F 18/1941 Opp. 604 (2,1

H 16e
F. 12
<36604945140017
<36604945140017
Bayer. Staatsbibliothek
O,F,B

Benj. Grafen von Rumford

07804

kleine Schriften

politischen, ökonomischen und philosophischen Inhalts.

Heeres-Museum München

Nach der zweyten vermehrten Ausgabe aus dem Englischen übersetzt.

Zweyter Band.

Erste Abtheilung.

Mit Kupfern.

Weimar, 1799.
Im Verlage des Industrie-Comptoirs.

Zugeführt im Bücherei-Verz.
1941 unter lfd. Nr. 18
469/66/497

Bayerische
Staatsbibliothek
München

ART.BER.COM.

VI.

Ueber
Behandlung der Feuerhitze
und
über Holz-Sparung.

Bayerische Staatsbibliothek München

Ueber Behandlung der Feuerhitze und über Holz-Sparung.

I. Capitel.

Dieser Gegenstand ist für unsre Forschbegierde sehr interessant. — Durch Hülfe des Feuers und der Hitze verschaffen wir uns alle Freuden, Bequemlichkeiten und feinern Genüße des Lebens. — Die Verschwendung der Brennstoffe ist sehr groß. — Wichtigkeit der Holzsparung für Einzelne und für das Publikum. — Mittel die Verschwendung der Feurung zu berechnen. — Nachricht von der ersten Küche im Arbeitshause zu München, und von der darin verbrauchten Feurung; verglichen mit der Menge der Feurung, die in Familien-Küchen verbraucht wird. — Nachricht von mehreren anderen Küchen die unter Leitung des Verfassers nach verschiednen Grundsätzen zu München angelegt wurden. — Einleitung zu einer wissenschaftlichern Behandlung dieser Materie.

Kein Gegenstand philosophischer Untersuchung, der für den menschlichen Geist erforschbar ist, erregt

wohl mehr Bewunderung, erweckt die Neugier stärker, und ist zugleich für das menschliche Geschlecht von ausgebreiteterem Nutzen als das Feuer. Daß die Wirkungen desselben, und die Vortheile, die wir davon ziehen, keinen lebhaftern Eindruck auf uns machen, kömmt ohne Zweifel daher, weil wir von Jugend auf mit den Erscheinungen des Feuers bekannt sind. Fast jede Bequemlichkeit und jeden behaglichen Lebensgenuß, den sich der Mensch durch seine Kunstfertigkeit verschafft, hat er der Hülfe des Feuers zu verdanken; und er erhebt sich über die thierische Schöpfung eben so sehr durch seine Gewalt über dieses wundersame Wesen, als durch den Gebrauch der Sprache.

Seit langer Zeit habe ich die Behandlung der Feuerhitze als eine Sache von äußerster Wichtigkeit angesehen. Ich war daher auf jeden Umstand, der darauf Bezug hatte und unter meine Beobachtung fiel, aufmerksam. Dieß führte mich bald zu der Entdeckung, daß diese Wissenschaft noch sehr vernachläßigt ist, und daß hier ein großes Feld zu nützlichen Verbesserungen bei allen den Operationen, wobey man sich der Feuerhitze bedienen muß, offen liegt.

Die große Holzverschwendung in allen Ländern muß auch dem flüchtigsten Beobachter auffallen. Da

Da nun aber die Anwendung der Feuerhitze von so weitem Umfange ist, und der Aufwand für Brennholz einen so beträchtlichen Artikel unter den Nothwendigkeiten des Lebens ausmacht, so ist die Wichtigkeit dieses Gegenstandes wohl nicht zu leugnen.

Bei der Holzsparung kommt der Umstand vorzüglich in Betracht, daß jede Holzersparniß des Einzelnen zugleich eine Ersparniß für die ganze Gemeinheit ist. Denn je weniger Nachfrage nach einer Waare auf dem Markte ist, desto niedriger wird ihr Preis seyn. Da nun alle Arten des Gewerbfleißes, alle Künste und Manufacturen ohne Ausnahme, mittelbar oder unmittelbar von Operationen abhangen, wobey Feuer nöthig ist, so ist es für Handels und Manufactur Länder äußerst wichtig, den Preis der Feurung so niedrig als möglich zu halten. Selbst in Ländern, wo es keine Manufacturen giebt, und wo die Einwohner bloß vom Ackerbau leben, hat dieß wichtige Folgen. Denn wenn Holz zur Feurung gebraucht wird, so bewirkt die Holzsparung, da das Verhältniß der Forstländereyen zum Pfluglande größtentheils vom Holzverbrauch abhängt, daß man zur Anzucht des Brennholzes verhältnißmäßig wenigere Forste nöthig hat. Hierdurch wird mehr pflugbares Land gewonnen — und dieß hat eine Vermehrung der Bevölkerung, des

Natio-

National-Reichsthums, der National-Stärke und Glückseligkeit zur Folge.

Was aber diesem Gegenstande noch mehr Interesse giebt, ist der Umstand daß den Armen aller Länder, vorzüglich in den großen Städten und in den kältern Klimaten, durch die Verminderung der Holzpreise, oder durch die Kunst, die mit einer geringeren Menge dieses nöthigen Materials eben so viel als mit dem jetzigen größeren Bedarf ausrichten lehrt, eine beträchtliche Erleichterung verschafft wird.) Diejenigen welche nie die Rauhigkeit der Jahrszeiten gefühlt haben, und die nie Augenzeugen von den Leiden der Armen in ihren elenden Hütten waren, worin sie Gefahr laufen vor Kälte zu erstarren und vor Hunger umzukommen, können sich in ihren Verhältnissen keinen Begriff von der Wichtigkeit dieses Gegenstandes machen. Für diejenigen aber werden diese Untersuchungen sehr interessant seyn, welche ein Vergnügen darin finden, der Menschheit durch Beförderung und Verbreitung nützlicher Kenntniße zu dienen, und durch Erleichterung der Mittel, wodurch man sich Bequemlichkeiten und einen behaglichen Lebensgenuß verschaft, Gutes zu stiften.

Ob es gleich allgemein anerkannt ist, daß in allen Ländern eine große Holzverschwendung durch

Un-

Unwissenheit und Sorglosigkeit bey Behandlung der Feuerhitze entstehet, so giebt es doch, wie ich glaube, nur sehr Wenige, die den wahren Betrag dieser Verschwendung kennen.

Nach meinen Untersuchungen über diesen Gegenstand habe ich Grund zu glauben, daß nicht weniger als sieben Achttheile der erzeugten Hitze, oder die bey gehöriger Behandlung von der wirklich verbrauchten Feuerung erzeugt werden könnte, mit dem Rauch in die Luft gejagt wird und gänzlich verloren geht. Diese Behauptung ist nicht voreilig angenommen; im Gegentheil sie ist das Ergebniß (result) sorgsam angestellter Beobachtungen und Versuche. In einer so wichtigen Sache liegt es mir jedoch ob, dem Publicum nicht bloß meine Behauptungen zu geben, sondern ihm auch die Gründe vorzulegen, worauf sich diese Behauptungen stützen, damit ein jeder über die Gewißheit oder Wahrscheinlichkeit meiner Schlüße selbst urtheilen könne.

Es würde nach bloßer Beobachtung der Natur des Feuers, — der Art wie es durch Verbrennung der Feurung erzeugt wird, und wie es nach seiner Erzeugung vorhanden ist, — nicht schwer seyn, zu zeigen, daß bey der gewöhnlichen Weise zu kochen,

durch-

durchaus ein großer Verlust an Hitze statt haben müsse. Denn wenn das Gefäß, worin die zu kochende Flüßigkeit enthalten ist, über ein offnes oder nacktes Feuer gestellt wird, so geht nicht allein der größte Theil des strahlenden Wärmestoffs verloren, sondern es dringt auch nur ein kleiner Theil desjenigen, welcher in der Flamme, dem Rauch und heißen Dampfe befindlich ist, in das Gefäß; das Uebrige verfliegt sehr schnell durch den Schornstein in den höhern Luftraum. Aber ohne mich hier auf die nicht leicht widerlegbaren Gründe einzulassen, werde ich die zu prüfenden Thatsachen auf einen viel haltbarern Grund, nemlich auf Versuche stützen.

Bey Anstellung der zu dieser Untersuchung nöthigen Versuche gieng ich auf folgende Weise zu Werke. — Da die Menge des Wärmestoffs, den eine gewiße Menge eines Brennstoffs zu erzeugen vermag, nicht bekannt ist, so hat man keinen Maasstab, womit man das Ergebniß (result) eines Versuchs vergleichen kann, um genau das Verhältniß des ersparten, oder nützlich verwandten, oder des verlornen Wärmestoffs auszumitteln. Wo ich also keine Gewißheit haben konnte, mußte ich mich mit Annäherungen begnügen. Anstatt also die Menge

des verlornen Wärmeſtoffs bey irgend einer Operation zu beſtimmen, ſuchte ich nur ausfindig zu machen, mit wie viel geringerer Feurung, bey einer vortheilhaftern Einrichtung und Leitung des Feuers, und Gebrauch der Maſchienen, dieſelbe Operation hätte beendigt werden können. Die ökonomiſchen Einrichtungen verſchiedner großer öffentlicher Anſtalten, vorzüglich in dem militäriſchen Arbeitshauſe und in der Militairakademie zu München, die in den letzten 6 bis 7 Jahren unter meiner Leitung in Bayern errichtet waren, gaben mir die günſtigſte Gelegenheit, alle meine Ideen über die Behandlung der Feuerhitze praktiſch auszuführen, und den Nutzen meiner eingeführten Verbeſſerungen durch zahlreiche, oft veränderte und wiederholte und im Großen angeſtellte Verſuche, zu erhärten.

Daß viele Verſuche in den beyden genannten Anſtalten während der 7 Jahre ihrer Dauer wirklich angeſtellt ſind, wird man daraus abnehmen, daß der Feuerherd in den Küchen beyder Anſtalten zwey bis drey mal niedergeriſſen und neu gebaut, und daß die Geſtalt der Kochkeſſel und die innere Einrichtung der Herde noch öfter abgeändert worden.

Wenn man die Menge der in jenen Küchen verbrauchten Feurung mit dem vergleicht, was man

bey eben den Operationen in Küchen von gewöhnlicher Einrichtung an Feurung aufwenden muß, so wird man sich von der Wichtigkeit der bey der Behandlung der Feuerhitze angebrachten Verbesserungen leicht überzeugen, und zugleich einsehen, daß bey allen gewöhnlichen Operationen, wobey man Feuer gebraucht, eine große Verschwendung der Feurung statt findet.

Beydes, sowohl die Holzverschwendung bey der gewöhnlichen Art bey offnem Feuer zu kochen, als auch die große Holzsparung bey einer vortheilhaftern Einrichtung und Behandlung des Feuers, wird aus den Ergebnissen folgender Versuche, die ich mit äußerster Sorgfalt selbst angestellt habe, noch mehr hervorgehn.

Erster Versuch.

Ein in der Küche des militärischen Arbeitshauses zu München eingemauerter kupferner Kessel, der oben 22 und unten 19½ rheinländische Zoll Weite im Durchschnitte, 24 Zoll Tiefe und 50 Bayerische Pfund am Gewicht hatte, wurde mit 95 Bayerischen Maaß Wasser, die 187 Bayer. Pfund wogen, angefüllt. Dieß Wasser hatte den Wärmegrad von 58° Fahr. Unter dem Kessel wurde mit trocknem Büchen-

holze Feuer angemacht, und das Wasser wurde zum kochen gebracht und zwei Stunden darin erhalten. Das Ergebniß war folgendes:

	Zeit.	Holzverbrauch.
Das Wasser zum Kochen zu bringen	— 1 St. 1 M.	— 11 Pf.
— — kochend zu erhalten	— 2 — —	— 2½ —
Gesamtsumme	2 — 1 —	— 13½ —

Zweyter Versuch.

Eben derselbe Kessel mit eben so viel Wasser, bey demselben Wärmegrade, wurde in der Nachbarschaft in die Küche des Baron von Schwachheim gebracht und auf einen Dreyfuß gesezt. Hier wurde ebenfalls mit Büchenholz, jedoch so holzsparend als möglich das Wasser zum kochen gebracht und zwey Stunden darin erhalten. Das Ergebniß des Versuchs war folgendes:

	Zeit.	Holzverbrauch.
Das Wasser zum Kochen zu bringen	— 1 St. — 31 M.	— 45 Pf.
— — kochend zu erhalten	2 — — —	— — 17½
Gesamtsumme	3 — 31 —	62½ —

Da bey diesen beyden Versuchen der Kessel, die Menge des Wassers, der Wärmegrad desselben zu Anfange der Versuche, die Dauer des Kochens,

kurz

kurz alles völlig gleich war, so ist es wohl ausgemacht, daß die Menge des dabey verbrauchten Holzes die verhältnißmäßigen Vortheile der verschiednen Behandlungsart des Feuers ins Licht stellen. Die Verschiedenheit des Holzverbrauchs ist sehr groß; (beym ersten Versuch 13½ Pf. und beym zweyten 62½ Pf.) hieraus ergiebt sich, wie äußerst beträchtlich auf der einen Seite die Holzverschwendung und wie wichtig auf der andern Seite die Ersparniß der Feurung ist. Aber so groß auch die leztern nach den vorhergehenden Versuchen scheinen mögen, so wird sich doch in der Folge zeigen, daß sie in der That noch beträchtlicher sind. Beym zweytem Versuche, wo der Kessel über offnem Feuer stand, gab man dem Holze die vortheilhafteste Lage; gewöhnlich wird hierauf wenig geachtet, und die Holzverschwendung wird durch diese Nachläßigkeit sehr vermehrt. Da hingegen in verschloßnen Feuerherden von einer guten Bauart die rechte Stelle für die Feurung nicht verfehlt werden kann, weil sie überall durch eine Mauer umgeben wird, so kann die Unwissenheit oder Nachläßigkeit derer, die das Feuer unterhalten, keine große Holzverschwendung veranlassen; und dieß ist gewiß kein geringer Vortheil dieser Feuerherde.

Dritter Versuch.

Eine große kupferne Pfanne oder Casserole im Durchmesser oben $11\frac{1}{4}$ und unten $10\frac{3}{4}$ Zoll weit und $3\frac{3}{4}$ Zoll tief, die 4 Maaß Wasser faßte und $7\frac{15}{16}$ Pf. wog, wurde, bey der Temperatur von 58° Fahr., in ein gemauertes Kesselloch gestellt; es wurde mit 4 Zoll langen Stücken Büchenholz Feuer darunter angezündet, um das Wasser zum Kochen zu bringen und zwey Stunden darin zu erhalten. Das Ergebniß der Versuchs war folgendes:

	Zeit.	Holzverbrauch.
Das Wasser zum Kochen zu bringen —	St. —	12 M. 1 Pf.
— — kochend zu erhalten — —	2 — — — —	$\frac{3}{4}$ —
Gesamtsumme	2 St.	12 M. $1\frac{3}{4}$ Pf.

Vierter Versuch.

Dieser Versuch wurde mit eben dieser Casserole auf einem Dreyfuße wiederholt; und das Ergebniß desselben war:

	Zeit.	Holzverbrauch.
Das Wasser zum Kochen zu bringen —	St. —	28 M. 6 Pf.
— — kochend zu erhalten — —	2 — — — —	$5\frac{1}{2}$ —
Gesamtsumme	2 St.	28 M. $11\frac{1}{2}$ Pf.

Die Verschiedenheit in den Ergebnissen dieser beyden Versuche kommt der in den beyden Vorigen

sehr

sehr nahe, und alle dienen zum Beweise, daß das Kochen über einen offnen Feuer fast 5mal soviel erfordert, als wenn das Feuer in einem verschloßnen Herde, unter rechter Benutzung seiner Kräfte, brennt.

Doch muß ich hierbey bemerken, daß die Versuche 2 und 4 nicht ganz genau die Holzverschwendung und den wahren Verlust an Wärmstoff angeben, weil dabey das Feuer mit viel größerer Sorgfalt unterhalten wurde, als gewöhnlich beym Kochen zu geschehen pflegt.

Nach verschiednen Berechnungen, die ich mit großer Genauigkeit über den Holzverbrauch in mehrern Privatküchen gemacht habe, scheint es, daß zum wenigsten neun Zehn Theile des darin verbrauchten Holzes erspart werden könnten, wenn man, anstatt über offnem Feuer zu kochen, die Verbesserungen einführte, die ich in den unter meiner Aufsicht erbauten Küchen eingeführt habe.

Aber nicht allein in solchen Küchen, worin über offnem Feuer gekocht wird, können nüzliche Veränderungen angebracht werden, sondern auch alle Küchen mit geschloßnen Feuerherden sind noch großer Verbesserungen fähig. Die mannichfachen Verbesserungen, die in Hinsicht der mechanischen Einrich-

tung

tung zur Holzsparung eingeführt werden kann, wird man auf eine auffallende Weise aus den verschiedenen Veränderungen, die von Zeit zu Zeit in den Küchen des militärischen Arbeitshauses und der Militär-Akademie zu München vorgenommen sind, und aus den Wirkungen ihrer fortschreitenden Vervollkommung, einsehen und beurtheilen können.

Da das Arbeitshaus eine öffentliche Anstalt der Wohlthätigkeit ist, aus dessen Küche 1000 bis 1500 Personen täglich gespeiset werden, so war die Ersparung des Holzes allerdings eine Sache von großer Wichtigkeit; und ich richtete meine ganze Aufmerksamkeit um so lieber auf diesen Gegenstand, weil er mit meinem physicalischen Lieblings-Untersuchungen zusammen traf.

Bey der ersten Anlage der Küche des militärischen Arbeitshauses zu München, zu Anfange des Jahrs 1790, wurden acht große kupferne Kessel, deren jeder ungefehr 127 Bayerische Maaß (38 Gallons) hielt, in zwey Reihen im festen Mauerwerk 3 Fuß hoch, 9 Fuß breit und 18 Fuß lang, das in der Mitte der Küche befindlich war, so eingemauert, daß sie alle von einem Feuerherde der an einem Ende des Mauerwerks angebracht war, und durch Canäle, die, mit Schiebern versehen, zu allen Kesseln

durch

durch das Mauerwerk giengen, erhizt wurden, und daß bey einem Feuer in allen gekocht werden konnte. Obgleich keiner dieser Kessel mit dem Herde in unmittelbarer Berührung steht, und manche wohl 15 Fuß davon entfernt sind, so werden sie doch alle mit großer Leichtigkeit erhizt, nemlich durch die Hitze, welche bey Oeffnung der eisernen Schieber in den Canälen frey circulirt.

Da jeder Kessel seinen eignen Canal hat, so kann jeder einzeln oder eine gewiße Anzahl derselben nach Gefallen, geheizt werden; und indem man die Schieber eines Kessels mehr oder weniger öffnet, so kann man mehr oder weniger Hitze nach Erfordern der Umstände unter den Kessel lassen. Wenn einer der Kessel keine Hitze mehr nöthig hat, oder wenn das Feuer zu stark war, so öffnet man einen besondern Schieber, der mit einem großen Canal in Verbindung steht, wodurch alle Hitze oder ein Theil derselben nach Gefallen gerade in den Schornstein geführt wird, ohne daß sie einen Kessel berührt. Das Feuer wurde durch ein Zugloch in der Thür der Aschengrube unterhalten, wodurch die Luft einen freyen Zutritt zum Feuerherde erhielt. Wenn es keiner Hitze mehr bedurfte, so wurde das Feuer durch gänzliche Verschließung des Zuglochs und aller Dämpfer oder der Canäle ausgelöscht.

Der

Der Feuerheerd hatte eine eyrunde Gestalt, 3 Fuß lang, 2 Fuß 3 Zoll weit und 18 Zoll hoch, oben war er mit einer doppelten Wölbung versehen, so daß zwischen beyden Wölbungen 4 Zoll Luft befindlich war. Die Feurung wurde durch eine Oeffnung auf den Herd gelegt, die mit einer doppelten eisernen Thür versehen war, welche beständig verschlossen blieb. Die Feurung brannte auf einem eisernem Rost, und die Luft, die das Feuer unterhielt, kam von unten durch die Aschengrube zu dem Roste.

Der Verlust der Hitze auf dem Wege vom Feuerherde bis zu den Kesseln wurde dadurch verhütet, daß die Verbindungs-Canäle doppelt waren. Der innere Canal, in welchen die Hitze geleitet wurde, und der im Lichten 5 Zoll Weite und 6 Zoll Höhe hatte, lag gleichsam in einem größern Canal *isolirt*, so daß dieser innere Leitungs-Canal (der aus Ziegeln bestand) an *allen Seiten* von einer zwey Zoll dicken Schicht *von eingeschloßner* Luft umgeben war. Der äußere verschließende Canal war unmittelbar mit dem Mauerwerk verbunden, und daher war die Anlage der doppelten Canäle nicht zu bemerken. Der Nutzen der doppelten Canäle in der doppelten Wölbung über dem Feuerherde besteht darin, *daß sie die Hitze mehr zusam-*

menhalten, und verhüten, daß sie nicht in dem Mauerwerke verlohren geht.

Da ich bey meinen vielen Versuchen gefunden habe, daß die eingeschloßne Luft das beste Mittel ist, das Entweichen der Feuerhitze zu verhüten *), so benutzte ich diese Entdeckung bey jenen ökonomischen Anlagen, und meine Versuche waren nicht ohne Erfolg.

Nicht allein der Herd und die Leitungscanäle zwischen dem Herde und den Kesseln waren mit eingeschlossener Luft umgeben, sondern sie wurden auch dazu benutzt, die Hitze in den Kesseln fest zu halten und das Entweichen derselben in die Atmosphäre zu verhindern. Dies wurde durch doppelte Deckel auf den Kesseln bewirkt. Diese Deckel (s. Kupf. Taf. I. Abbild. 1. u. 2.), welche aus Zinn oder vielmehr aus dünnem verzinnten Eisenbleche bestehen, haben die Gestalt eines hohlen Kegels, die Höhe des Kegels war ungefehr einem Drittheil seines Durchmessers gleich, und die darin befindliche Luft wurde durch das Verfügen der Bänder der beyden Deckel mittelst dünner Platten von Eisenblech völlig eingeschlossen. Der Boden des Deckels paßte genau in die Oeffnung des Kessels und verschloß diesen aufs genaueste mittelst eines zwey Zoll breiten Randes, der

*) Siehe Philosophical transactions 1792. P. I.

der in den Kessel hineintrat; und an die dünne Platte des Deckels gelöthet war. Der Dampf von der kochenden Flüßigkeit wurde durch eine, einen halben Zoll weite Röhre abgeleitet, die durch den hohlen kegelförmigen Deckel gieng, und die unten und oben an den Deckel so angelöthet war, daß die Luft in der Höhlung des Deckels völlig eingeschlossen, und von der Verbindung mit der äußern atmosphärischen Luft sowohl als von den Dämpfen des Kessels völlig getrennt blieb.

Einige dieser hohlen Deckel stopfte ich mit Pelzwerk aus, allein ich fand nicht, daß diese den Wärmestoff besser an sich gehalten hätten, als jene, deren Höhlung bloß mit Luft gefüllt war.

Um die vielen Fremden, die aus Neugierde diese Küche besuchten, von den großen Vorzügen der doppelten Deckel vor den einfachen zu überzeugen, ließ ich einen einfachen Deckel von derselben Gestalt wie die übrigen verfertigen, so daß er, nicht davon unterschieden werden konnte, wenn er einen Kessel bedeckte. Allein da er keinen Boden hatte, und also zwischen dem heißen Dampf in dem Kessel und der Oberfläche des Deckels keine eingeschloßne Luft befindlich war, so wurde er, sobald er einen kochenden Kessel bedeckte, so außerordentlich heiß, daß

man sich beym Berühren leicht verbrennen konnte. Dahingegen war ein doppelter Deckel von demselben Material, und auf einem gleichfalls kochenden Kessel, nur mäßig warm, daß man die Hand lange ohne die mindeste Beschwerde darauf halten konnte.

Es begreift sich von selbst, daß durch die leichte und heftige Erhitzung der einfachen Deckel, der kalten Atmosphäre, die sie beständig umgiebt, eine große Menge Wärmestoff mitgetheilt werden müsse. Daher zeigt dieser Versuch auf eine überzeugende und auffallende Weise den großen Nutzen der doppelten Deckel; und ich habe seitdem das Vergnügen gehabt zu bemerken, daß sie allmählig allgemein im Gebrauch gekommen sind.

Es ist vielleicht ganz unnöthig meinen Lesern zu sagen, daß der Hauptzweck, warum ich mir mit der Anlage dieser Küche so viele Mühe gab, das Verlangen war, nützliche Verbesserungen in Hinsicht der Behandlung der Feuerhitze und der Holzsparung allgemein einzuführen. Eine in aller Rücksicht so interessante, in ihren Folgen so wichtige, und in Bayern völlig neue Anstalt, als ein öffentliches Arbeitshaus, nach einem wohlthätigen viel umfaßenden Plane angelegt, wo unter einem Dache mehrere Manufactur- und Fabrik-

brikwaaren verfertigt werden — wo die Armen und Dürftigen von beyden Geschlechtern und allen Altern einen behaglichen Zufluchtsort, und für ihre Kräfte und Fähigkeiten passende Arbeit finden, und wo der Fleiß nicht durch Strafen, sondern durch die wohlthätigsten Belohnungen und durch die mildeste Behandlung geweckt wird; solch eine Anstalt, glaubte ich, könnte nicht fehlen die Aufmerksamkeit des Publikums zu erregen und eine große Menge Besuchender herbey zu ziehen. Dieß schien mir eine günstige Gelegenheit, die öffentliche Aufmerksamkeit auf nützliche Verbesserungen zu leiten. Daher nahm ich meine Maßregeln so, daß nicht allein die Küche, sondern auch das Backhaus, die Stubenöfen, die Lampen, verschiedne Geräthschaften und Maschinen, die bey den verschiednen Manufacturen gebraucht wurden, alle ökonomische Anlagen und Vorrichtungen, zur Erleichterung eines nüzlichen Erwerbfleißes — als eben so viele Muster zur Nachahmung dienen konnten.

Allein bey den Einrichtungen zur Holzsparung hatte ich außer dem unmittelbaren öffentlichen Nutzen, einen nicht minder wichtigen Nebenzweck, der mich antrieb alle mögliche Aufmerksamkeit darauf zu verwenden, nemlich, mir eine genauere Kenntniß der

Natur der Feuerhitze und der Gesetze ihrer Wirkungsart zu verschaffen. In dieser Absicht wurde der Maschinerie, die mir damals zu sehr zusammengesetzt schien, um im gemeinen Leben wahrhaften Nutzen zu schaffen, noch verschiednes hinzugefügt.

So wurde z. B. der Dampf, der von kochenden Flüßigkeiten empor stieg, anstatt ihn entweichen zu lassen, durch Röhren in ein Zimmer unmittelbar über der Küche in ein Faß voll kaltes Wassers geleitet, dem er seine Hitze mittheilte. Mit diesem ohne neue Feurungskosten erwärmten Wasser wurden am folgenden Tage die Kessel statt kalten Wassers angefüllt. Damit dieß warme Wasser während der Nacht nicht erkalte, wurde das Faß, worin es befindlich war in ein größeres Faß gestellt und der Zwischenraum zwischen beyden mit Wolle ausgefüllt. Das Abkühlen des Dampfs auf seinem Wege vom Kessel bis in das Faß, wo er sich verdichtete, wurde dadurch verhütet, daß man die Verbindungsröhren mit wolligten Schaaffellen bedeckte, und so die Berührung der kalten atmosphärischen Luft verhinderte. Durch diese Vorrichtung wurde der Wärmestoff, der sonst als Dampf in die Luft entwichen wäre, auf seiner Flucht angehalten, und am folgenden Tage in den Kessel zurückgebracht.

Durch

Durch eine andere Vorrichtung wurde auch der Rauch in Contribution gesezt. Indem er unter den Kesseln hervor kommt und durch den Schornstein entweichen will, wird er aufgehalten, und unter einen großen mit kaltem Wasser angefüllten Kessel geleitet, woran er den größten Theil seines bey sich habenden Wärmestoffs absetzte. Da ich überdies von dem gänzlichen Trocknen des Brennholzes, und selbst von dessen Erwärmung, ehe es zur Feurung gebraucht wurde, große Vortheile erwartete, so leitete ich den Rauch von zwey Kesseln unter eine eiserne Platte, die der Boden eines Ofens war, in welchem das für einen Tag in der Küche nöthige Brennholz 24 Stunden lang getrocknet wurde, ehe man es verbrannte.

In einer kleinern Küche (dicht neben der beschriebenen) die als ein Muster zur Nachahmung angelegt war, und die zum Besehen beständig offen stand, waren 5 Kessel von verschiedener Größe, alle von einem Feuer heizbar, in einem halbkreisförmigen Mauerwerk befindlich. Der davon aufsteigende Rauch heizte nach Gefallen entweder einen Ofen, oder Wasser, welches ein hölzernes Faß, das aufrecht auf dem Mauerwerk stand, enthielt. Eine kupferne auswendig verzinnte Röhre, die durch

das

das Faß gieng, leitete den Rauch. Da wo sie in den Boden des Fasses hineintrat war eine runde kupferne Platte, und diese verschloß eine runde Oeffnung im Boden des Fasses, etwas größer als der Durchmesser der Röhre. Die runde Platte war am Boden des Fasses fest genagelt und durch eine Lage von Pappe zwischen dem Metall und dem Holze wasserdicht gemacht. Die Röhre war an die Platte gelöthet, und hatte 6 Zoll im Durchmesser. Sobald sie durch die runde Platte in das Faß trat, zertheilte sie sich in drey kleinere Röhren, jede ungefähr 4 Zoll im Durchmesser, welche parallel neben einander durch die ganze Länge des Fasses liefen. Dann stiegen sie durch drey verschiedne Löcher im obern Boden des Fasses in einen Canal, der zum Schornstein führte.

Diese Röhre, die den Rauch durch das Faß leitete, war deswegen in mehre Aeste zertheilt, um die Oberfläche, wodurch dem Wasser die Hitze des Rauchs mitgetheilt wurde, zu vergrößern. Das Faß wurde aus einem Wasserbehälter, welcher oben im Gebäude befindlich war, durch eine bleierne Verbindungsröhre mit Wasser versehen, und die Vorrichtung war so angelegt, daß eben soviel Wasser als man aus dem Fasse zum Gebrauch abzapfte, so-

gleich wieder aus dem Wasserbehälter hineinfloß. Sobald es aber in dem Fasse wieder seine gehörige Höhe erreicht hatte, so floß kein kaltes mehr aus dem Wasserbehälter hinzu.

Nichts erregte das Erstauen und die Neugierde derer die diese Küche besuchten mehr, als wenn sie Wasser in einem hölzernen Fasse kochen, und kochend heiß durch einen metallnen Hahn ausfließen sahen. Ich habe die Art, wie dieß bewerkstelliget wurde, absichtlich genau beschrieben, weil ich glaube, daß eine ähnliche Vorrichtung in manchen Falle mit großen Nutzen angewendet werden könnte. Es läßt sich schwerlich eine Einrichtung erfinden, wodurch die Wärme dem Flüßigkeiten mit geringern Verlust mitgetheilt werden kann; und da das Holz nicht allein an sich selbst schon ein vortrefflicher Nichtleiter des Wärmestoffs ist, sondern auch leicht durch eingeschloßne Luft, Pelzwerk oder andere ähnliche Körper, welche den Wärmestoff binden, umgeben werden kann, so ist der Verlust des Wärmestoffs auf diese Weise fast gänzlich zu verhindern.

Warum könnte man nicht die großen Salz oder Braupfannen, worin eine große Menge Wasser gekocht oder abgeraucht werden soll, von Holz verfertigen lassen, und mit wagerechten eisernen oder

kupfer=

kupfernen Röhren versehen, die mit dem Herde im Verbindung ständen und den Rauch durch die darin befindliche Flüssigkeit leiteten? Aber es ist hier nicht der Ort, mich bey diesem Gegenstande aufzuhalten, ich kehre daher zu meinen Küchen zurück.

Um die Suppe, welche die Armen aus dem Arbeitshause bekamen, zu bereiten, mußte man das Feuer 5 Stunden unterhalten, indem sie, wenn sie ganz gut seyn sollte, über drey Stunden kochen mußte.

Die in der Küche gebräuchliche Feurung war trocknes Büchenholz, wovon die Klafter, 5 englische Fuß 8$\frac{0}{10}$ Zoll lang, eben so hoch und 3 Fuß 1$\frac{1}{5}$ Zoll breit, und ungefehr 2200 Bayerische Pfund schwer, 5$\frac{1}{4}$ Gulden auf den Markte kostet. Der tägliche Verbrauch dieses Holzes, wenn für 1000 Personen Suppe gekocht wurde, belief sich auf 300 Bayerische Pfund, oder auf $\frac{1}{7}$, oder noch genauer auf $\frac{3}{22}$ Klafter, welches 43 Kreutzer kostet. Dieß macht an täglichen Feurungskosten, für eine Person zu kochen, $\frac{1}{23}$ Kreutzer.

Um die täglichen Feurungskosten zu berechnen, wenn eben diese Suppe in Privatküchen gekocht würde, wollen wir annehmen daß jene 1000 Menschen

schen, die aus der öffentlichen Küche des Arbeitshauses gespeist werden, in Familien von 5 Personen getheilt wären; dieß würde gerade 200 Familien ausmachen. Da nun um in jener öffentlichen Küche für 1000 Personen zu kochen, 300 Pfund Holz erfordert werden, so würden diese, unter 200 Familien vertheilt, für jede täglich $1\frac{1}{2}$ Pfund geben. Nach dieser Berechnung müßte also eine Klafter Holz, die 2200 Pfund wiegt, zum Kochen für eine Familie von 5 Personen 1466 Tage oder 4 Jahr und 6 Tage hinreichen. — Aber nach den genauesten Untersuchungen über den wahren Holzverbrauch in Privatfamilien, beym Kochen über offnem Feuer, wie es jetzt noch allgemein gebräuchlich ist, ergiebt sich, daß 5 Pfund gute Erbsensuppe kaum bey weniger als 15 Pfund trockenem Büchenholz bereitet werden können; folglich würde eine Klafter von solchem Holze, anstatt für eine Familie von 5 Personen zur täglichen Bereitung einer Suppe 4 Jahre hinzureichen, kaum 5 Monate hinreichend seyn.

Hieraus erhellet, daß der Holzverbrauch in den Küchen der Privat-Familien sich zu dem Holzverbrauch in der ersten Küche des Arbeitshauses zu München bey Bereitung von ein und derselben Menge

ge von Erbsensuppe verhält wie 10 zu 1 *). — Allein hierbey muß man bemerken, daß der Unterschied in der Menge des Holzverbrauchs nicht bloß in der Verschiedenheit der beyden Methoden die Feuerhitze zu behandeln seinen Grund hat. Denn, außer den Wirkungen die eine gewiße Einrichtung der Maschienen hervorbringt, erfordert eben dieselbe Einrichtung weniger Feurung, je größer die auf einmal zubereitende Menge der Speisen, und je größer der Kessel ist; daher ist die Holzsparung, die durch das Kochen in Großen bewirkt wird, sehr beträchtlich. Doch dieser Punct wird an einem andern Orte mehr ins Licht gesezt werden.

Die Küche in dem Arbeitshause wurde im Anfang des Jahrs 1790 beendigt. Um eben die Zeit wurden zu München unter meiner Leitung zwey andere große öffentliche Küchen gebauet, nemlich die Küche der Militär-Akademie, und die Küche, zum militärischen Eßsaal im englischen Garten gehörig, wo während der alljährlichen Musterung 200 Offiziere speisten. In diesem englischen Garten, der über eine

*) Da in der Folge die Küche des Arbeitshauses abgeändert und nach bessern Grundsätzen eingerichtet wurde, so ward die Holzsparung noch weiter getrieben, wie man weiterhin in dieser Abhandlung sehen wird.

eine deutsche Meile im Umfange hat, ist ein Wirthshaus, eine Mayerey und ein Molkenhaus. Diese Anlagen gaben mir Gelegenheit noch vier andere Küchen zu bauen; nemlich zwey für das Wirthshaus, eine für die Meyerey, und eine für das Molkenhaus. Die Bestimmung dieser Küchen war so verschieden, daß sie nicht allein jeden Proceß des Kochens in sich begriffen, sondern auch Gelegenheit darboten, dieselben Operationen nach einem verschiednen Maaßstabe vorzunehmen und folglich viele interessante Versuche in Rücksicht der Behandlung der Feuerhitze und der Holzsparung anzustellen. Ich habe diese Gelegenheit nicht unbenutzt gelassen, einen Gegenstand genau zu untersuchen, der schon lange meine Aufmerksamkeit gefesselt hatte und der für mich sehr interessant war. Da die Versuche, die in diesen verschiednen Anstalten während 6 oder 7 Jahren angestellt wurden, zu zahlreich sind, als daß sie alle einzeln angeführt werden könnten, so will ich mich begnügen die allgemeinen Ergebnisse (results) derselben anzugeben, und nur die wichtigsten besonders auszeichnen. Ich halte es für unnöthig, mich über die eigenthümliche Bauart dieser Küchen weitläufig einzulassen, da mit allen viele Abänderungen vorgenommen sind, und keine derselben ihre erste Einrichtung behalten hat. Gelegentlich werde ich

die Grundsätze angeben, nach welchen sie erbauet wurden, und welche Fehler ich dabey wahrnahm. Aber wenn ich auf die Verbesserungen komme, welche die Probe der Erfahrung ausgehalten haben, und die ich als nachahmungswürdig empfehlen kann, so werde ich mich bemühen in meinen Beschreibungen sehr genau zu seyn.

Es wird nach den oben gesagten hoffentlich nicht schwer fallen, sich einen richtigen Begriff von der Bauart der Küche des Arbeitshauses, auch ohne Hülfe einer Zeichnung, zu machen. Die Küche der Militär-Akademie wurde nach einem andern Grundsatz angelegt. Anstatt alle Kessel von einem Feuerherde heitzen zu lassen, hatte jeder Kessel seinen eignen Herd; und obgleich alle Kessel mit doppelten Deckeln versehen waren, wie in der Küche des Arbeitshauses, so suchte man doch die mit dem Dämpfen entweichende Hitze nicht aufzufangen, sondern man ließ sie ungehindert in die Luft verfliegen. Denn man hatte durch Versuche, die in der Küche des Arbeitshauses angestellt waren, gefunden, daß bey einer gehörigen Behandlung des Feuers, wenn nemlich die Feuerhitze gerade hinreicht, die Flüßigkeit stark oder mäßig kochend zu erhalten, die Menge der erzeugten Dämpfe unbe-

trächt-

trächtlich ist, und die dadurch verfliegende Hitze die Mühe des Auffangens nicht belohnt. Jeder Feuerherd hatte einen eisernen Rost, auf dem das Holz brannte. Die Oeffnungen zum Feuerherde und zur Aschengrube waren jede mit besondern eisernen Thüren versehen.

Da ich hernach bemerkte, daß die eiserne Thür, vor der Oeffnung, in welche das Holz auf den Herd gelegt ward, zu heiß wurde, und daß dieß mithin einen beträchtlichen Verlust des Wärmestoffs veranlaßte, so wurde, um diesem Uebel, ohne neue Kosten auf doppelte Thüren verwenden zu müssen, abzuhelfen, die eiserne Thür weggenommen, und an ihrer Stelle ein hohler Zylinder oder vielmehr abgestumpfter Kegel von gebranntem Thon oder gemeiner irdner Waare angebracht. Dieser Kegel war an seinem breiten Ende 4 Zoll lang, 6 Zoll im Durchmesser innerlich, und 8 Zoll im Durchmesser äußerlich; an seinem spitzern Ende $5\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser innerlich und $7\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser äußerlich. Er wurde in die Oeffnung des Feuerherds mit seiner Axe in einer wagerechten Stellung gebracht, mit dem breitern Ende nach auswärts befestigt und mit dem Mauerwerk durch Mörtel verbunden, so daß seine Höhlung nun das Loch bildete, wodurch das

Holz

Holz auf den Feuerherd gelegt ward. Diese Oeffnung wurde mit einem passenden Stopfer von gebranntem Thon verschlossen. Da dieser Körper ein Nichtleiter des Wärmestoffs ist, oder da die Hitze ihn nur langsam und mit großer Schwierigkeit durchdringt, so war die äußere Oberfläche dieses Kegels und seines Stopfers niemals stark erhizt; folglich war die Menge des Wärmestoffs, den sie der Atmosphäre mittheilten nur sehr gering. Diese Vorrichtung wurde hernach viel einfacher eingerichtet; indem man statt des hohlen Kegels einen Ziegel wählte, 10 Zoll ins gevierte und $2\frac{1}{2}$ Zoll dick, mit einem rundem Loch in der Mitte $5\frac{1}{2}$ Zoll im Lichten und 6 Zoll im äußern Durchmesser, der mit einem gebrannten irdnen Stopfer versehen war. (S. Kupf. Tafel I, Abbild. No. 6. 7. u. 8.)

Ein viereckigter Ziegel mit einem Loch ist einem hohlen Zylinder als Oeffnung für den Herd deshalb vorzuziehen weil er nicht allein wohlfeiler, stärker und dauerhafter ist, sondern weil er auch wegen seiner Gestalt leicht an seinem Platze befestigt und mit dem Mauerwerke verbunden werden kann. Wenn man sich zu diesen durchlöcherten Ziegeln nebst ihren Stopfern gute Modelle verschafft, so kann man sie für eine Kleinigkeit verfertigen lassen.

In

In München verfertiget sie der Hoftöpfer von der besten Erde, und ein Ziegel mit seinem Stopfer kostet nur 24 Kreutzer. Ich ließ verschiedene von einem Steinhauer aus Sandstein hauen, allein ein solcher kostete mir 1 Gulden und 30 Kreutzer. Obgleich diese leztern sehr zweckmäßig waren, so fand ich sie doch nicht vorzüglicher, als die von gebrannter Steinwaare, und da die letztern viel wohlfeiler und eben so dauerhaft sind, so verdienen sie den Vorzug. Damit der Stopfer in die Oeffnung genau einpasse, und sie verschließe, (welches durchaus nöthig ist, wie man in der Folge sehen wird) so kann man sie mit feinem nassen Sande glätten.

Da ich mich gleich anfänglich überzeugte, wie wichtig es sey, so unumschränkter Herr der Luft, die man zur Unterhaltung des Feuers in den Feuerherd läßt, zu bleiben, daß man sie nach Gefallen mehr oder weniger zulassen, oder ganz ausschließen kann, so sahe ich bey allen meinen Feuerherden vorzüglich darauf, die Oeffnung in die Aschengrube mit einer genau passenden Thür fest zu verschließen, und der Luft nur durch ein halbrundes Loch in der Mitte der Thür, woran ein Register befindlich ist, den Zugang zu verstatten. Diese Vorrichtung ist bey allen gutangelegten Feuerherden unumgänglich nöthig, sie

mögen groß oder klein seyn (S. Kupfertafel II. Abbild. 9 bis 16.)

Bey meiner Einrichtung gebrauchte ich eine große Menge Kessel, und oft von derselben Größe. Ich benutzte diesen Umstand durch Versuche zu bestimmen, welche Gestalt für die Kessel die beste, oder welche Gestalt derselben zur Holzsparung am zweckmäßigsten sey. Zwey oder mehrere kupferne Kessel von einerley Größe und Dicke, aber von verschiedner Gestalt, wurden auf einerley Weise in einen verschlossenen Feuerherd eingemauert, und eine gewisse Zeit zu einerley Küchengeschäften gebraucht. Die unter jeden verbrauchte Feurung wurde genau aufgezeichnet, und so die Vortheile ihrer verschiednen Gestalt ausgemittelt. Einige dieser Kessel waren tief und enge, andere weit und flach; einige hatten einen flachen, andere einen kugelförmigen Boden, und bey noch andern war der Boden einwärts in die Höhe gezogen wie bey den gewöhnlichen gläsernen Bouteillen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen waren sehr interessant und führten mich zu einer äußerst wichtigen Entdeckung. Sie lehrten mich, nicht allein welche Gestalt für Kessel am zweckmäßigsten ist, sondern auch (und dieß ist noch wichtiger) **warum** eine Gestalt vor der andern

den

den Vorzug verdient. Sie gaben mir neues Licht über die Art wie die Flamme und der heiße Dampf ihren Wärmestoff absetzen, und gaben mir die Idee zu einer sehr wichtigen Verbesserung der innern Bauart der Feuerherde, deren ich mich seitdem mit dem besten Erfolge bedient habe.

Um aber diesen Gegenstand deutlich und befriedigend ins Licht zu setzen, und ihn für diejenigen, welche in dergleichen Untersuchungen nicht geübt sind, gemein verständlicher zu machen, so ist nöthig, etwas zurück zu gehen, und ihn in wissenschaftlicher Ordnung abzuhandeln. Es war freylich nicht meine Absicht, eine eigne Abhandlung über die Feuerhitze zu liefern, allein da man die ersten Grundsätze dieser Wissenschaft nothwendig kennen muß, um die practischen Regeln und Vorschriften über die Behandlung der Feuerhitze, die ich in der Folge empfehlen werde, auf einen festen Grund zu bauen, so wird man es nicht für überflüssig oder zwecklos halten, wenn ich diese Materie weitläuftiger betrachte.

Ich habe mir vielleicht dadurch schon Tadel zugezogen, daß ich in dieser Abhandlung so wenig Methode beobachtete, und die Untersuchung der ersten Grundsätze der Wissenschaft, wovon ich handle, so lange zurücksetzte. — Man ist vielleicht der

Meynung, daß die folgenden Untersuchungen allen andern Forschungen hätten vorgehen müssen, daß sie, statt in der Mitte des Buchs abgehandelt zu werden, gleich in der Einleitung oder im Anfang des ersten Capitels hätten erörtert werden sollen. — Aber wenn ich mich bey der Anordnung meines Buchs eines Fehlers schuldig gemacht habe, so ist dieß mehr einem Irrthum meiner Beurtheilung, als einem Mangel der Aufmerksamkeit zuzuschreiben. Ich strebte mehr darnach ein nützliches Buch zu schreiben, als der Verfasser eines glänzendes Werks zu werden und ich machte mir kein Gewissen daraus, die angenommenen Regeln der ästhetischen Darstellung da zu vernachläßigen, wo sie meinem Hauptzweck, der öffentlichen Gemeinnützigkeit im Wege zu stehen scheinen. — Ich überzeuge mich vollkommen, daß mein Buch, wenn es wirklich Nutzen schaffen soll, von vielen gelesen werden muß, die weder Zeit noch Lust haben, sich durch eine wissenschaftliche Abhandlung über einen schwierigen und dunkeln Gegenstand durchzuarbeiten. Daher habe ich mich bemüht, meine Leser mehr in die Lage und Stimmung hineinzulocken, worin ich sie zu sehen wünsche, wenn sie sich einen vollständigen Ueberblick des Gegenstandes, den ich ihnen vorgelegt habe, verschaffen wollen, als sie gewaltsam hinein zu zwingen.

Wenn ich mich hierbey einiger Künste bedient habe, so erwarte ich Verzeihung. Meine Absicht war nicht allein unschuldig, sondern sie berechtigt mich sogar, Dank und Achtung von den Lesern zu fordern. Ich wünschte sie so weit als möglich fortzulocken, ohne daß sie die Schwierigkeiten des Weges gewahr werden sollten; und nun da wir so weit mit einander gegangen, und dem Ende unsrer Reise nahe sind, so hoffe ich, daß sie mich nicht verlassen werden.

II. Capitel.

Ueber die Erzeugung des Wärmestoffs bei Verbrennung der Brennstoffe. — Ohne das Wesen des Wärmestoffs zu kennen, kann man dennoch die Gesetze seiner Wirkungsart erforschen. — Wahrscheinlichkeit, daß die Luft und nicht der Brennstoff die Hitze bey der Verbrennung hergebe. — Erklärung der Wirkung des Blasens in das Feuer. — Von Feuerherden, worin sich das Feuer selbst anbläset. — Von Windofen. — Das Verhalten dieser Feuerherde durch Argands Lampe erläutert. — Es ist sehr wichtig, die Menge der Luft, die in den verschlossenen Feuerherd dringt, in seiner Gewalt zu haben. — Nutzen der Klappen oder Dämpfer in den Schornsteinen verschlossener Feuerherde. — Allgemeine Regeln und Vorschriften, um verschlossene Feuerherde anzulegen, nebst einer vollständigen Erklärung der Grundsätze, worauf sich diese Regeln gründen.

Ohne mich in jene dunkeln und höchst schwierigen Forschungen über das Wesen des Feuers einzulassen, worüber die Meynungen der Philosophen aller Zeiten getheilt waren; — ohne bestimmen zu wollen ob es ein solches Ding als eine feurige Flüssigkeit gibt oder nicht, — ob das was wir Hitze (Wärmestoff)

meſtoff) nennen, durch Anhäufung oder vermehrte Thätigkeit einer ſolchen Flüſſigkeit hervorgebracht werde; — oder ob ſie bloß von einer vermehrten Bewegung der Beſtandtheile des erhitzten Körpers entſtehe oder von irgend einer elaſtiſchen Flüſſigkeit, wovon jene Beſtandtheile umgeben ſeyn, und auf die ſie wirken, oder durch die ſie in Thätigkeit geſetzt werden ſollen; — Kurz ohne mich mit dem Leſer in dieſem endloſen Labyrinth der Dunkelheit und Ungewißheit zu verirren, will ich meine Forſchungen auf nützlichere Gegenſtände, die dem menſchlichen Faſſungsvermögen leicht begreiflich gemacht werden können, beſchränken. Dahin rechne ich z. B. die Entdeckung der ſinnlichen Eigenſchaften des Wärmeſtoffs, die vortheilhafteſten Methoden ihn zu erzeugen und ihn mit Gewißheit und Erfolg bey allen den Proceſſen zu leiten, wobey er in der Haushaltung angewendet wird.

Ob ich gleich nicht zu beſtimmen wage, was der Wärmeſtoff eigentlich iſt, und eben ſo wenig Meynungen und Vermuthungen darüber vorzubringen geſonnen bin, ſo muß ich doch, da er offenbahr die Fähigkeit beſitzt, erregt oder erzeugt, vermehrt oder angehäuft, gemeſſen und von einem Körper auf den andern übertragen zu werden, von ihm

ſagen,

sagen, daß man ihn erzeugen, einschließen, leiten, zerstreuen könne. Denn ich muß mich dieser Ausdrücke bedienen um mich verständlich zu machen.

Es ist zwar nicht bekannt, wie viel Wärmestoff bey der Verbrennung einer gewissen Menge irgend eines Brennstoffs erzeugt werden könne; allein es ist mehr als wahrscheinlich, daß die Menge größtentheils von der Behandlung des Feuers abhängt. Auch ist es sehr wahrscheinlich — und vielleicht völlig gewiß — daß der erzeugte Wärmestoff nicht bloß den Brennstoffen, sondern größtentheils, wo nicht ganz, der Luft, die das Feuer nährt und unterhält, seine Entstehung verdankt. Es ist bekannt, daß Luft bey der Verbrennung unumgänglich nöthig ist; es ist ferner bekannt, daß der reine Theil der atmosphärischen Luft (der etwa $\frac{1}{5}$ des Ganzen ausmacht) welcher allein die Kraft besitzt, die Verbrennung brennbarer Körper zu bewirken, hierbey eine merkliche Veränderung erleidet, oder wirklich bey diesem Proceß zersetzt wird. Da nun bey dieser Zersetzung der reinen Luft eine große Menge Hitze entbunden oder angehäuft wird, so haben viele daraus den sehr wahrscheinlichen Schluß gezogen, daß bey weiten der größte Theil der Feuerhitze, die sich bey der Verbrennung brennbarer Körper erzeugt,

aus

aus dieser Quelle ihren Ursprung nimmt. — Aber es mag nun die Luft oder der Brennstoff den Wärmestoff hergeben, so scheint es doch völlig gewiß zu seyn, daß die Menge desselben sehr von der Behandlung des Feuers abhängt, und daß sie in dem Maaße größer ist, je vollkommner die Verbrennung oder Zersetzung des Brennstoffs erfolgt. Höchst wahrscheinlich hält die Zersetzung der Luft mit der Zersetzung des Brennstoffs gleichen Schritt.

Es ist allgemein bekannt, daß die Verzehrung des Brennstoffs sehr beschleunigt und der Grad der Hitze verstärkt wird, wenn die Luft, die das Verbrennen bewirkt, ununterbrochen und mit einer gewissen Schnelligkeit dem Feuerherde zuströmt. Daher trägt das Anblasen des Feuers, wenn der Luftstorm gehörig geleitet wird, und nicht zu stark ist, zur Beschleunigung der Verbrennung und zur Verstärkung der Hitze bey. Aber wenn man das Blasen nicht gehörig leitet, so dient es mehr dazu, das Verbrennen zu verhindern als zu befördern, und wenn es gar zu stark ist, so wird das Feuer gänzlich ausgelöscht. Es giebt kein auch noch so starkes Feuer, welches nicht durch hinlänglich starkes Blasen des Windes ausgelöscht werden könnte, und zwar eben so unfehlbar gewiß, als durch einen Strom kaltes Wasser. Sogar Schießpulver, vielleicht

leicht die entzündbarste aller bekannten Substanzen, kann auf seiner Oberfläche angezündet seyn, und doch ist es möglich das Feuer ausblasen und zu-löschen, ehe das Pulverkorn Zeit gewinnt, gänzlich zu verbrennen. Ich habe diese Thatsache, so außerordentlich und unglaublich sie auch scheinen mag, durch die unwiderlegbarsten Versuche bewiesen.

Die Feuerherde können so angelegt werden, daß sich das Feuer selbst anbläset, oder — welches einerley ist — einen Luftzug erregt, der in das Feuer strömt. Auf diesen Umstand muß man bey der Anlage solcher Feuerherde die größte Aufmerksamkeit verwenden, bey denen man nicht die Absicht hat das Feuer durch künstliche Blasebälge zu unterhalten. Oefen, die nach diesen Grundsatze angelegt sind, nennt man daher Windöfen; allein jeder Feuerherd und besonders jeder verschlossene Feuerherd muß ein Windofen seyn, und selbst dann wenn er auch nur für die kleinste Schmorpfanne bestimmt ist, sonst kann er nicht vollkommen seyn.

Eine Argandische Lampe ist ein Feuerherd nach dieser Bauart. Denn der gläserne Zylinder, welcher den Tocht umschließt (und hierdurch unterscheidet sich diese Lampe von allen Andern) verrichtet bloß die Dienste eines Blasers. Die runde Gestalt des

Tochts

Tochts ist nichts wesentliches. Denn wenn man eine gläserne Röhre bey einer Lampe mit einem gedrehten, oder Band Tocht als Blaser anbringt, so kann man bewirken, daß sie eben so stark leuchtet als eine Argandische, wenigstens in Verhältniß der Dicke des Tochts und der Menge des verbrauchten Oels, wie ich durch angestellte Versuche gefunden habe.

Aber nicht allein das Licht sondern auch die Hitze wird durch Anwendung solcher Blaser verstärkt, und da die Hitze eines jeden Feuers durch eine ähnliche Vorrichtung vermehrt werden kann, so habe ich mich daher auf die Argandische Lampe bezogen, um meine Behauptungen dadurch zu erläutern. In diesen Lampen ist der Ort, wo das Licht brennt, auf allen Seiten eingeschlossen, und der Luftstrom der die Flamme nährt, steigt lothrecht von unten zu der Flamme empor. Wenn man das Feuer rings um mit einer Wand umgiebt, so kann die kalte Luft nicht von allen Seiten darauf stoßen, und die heiße Luft oder den Dampf verdrängen, der, vermöge seiner durch die Hitze vermehrten Elasticität, beständig von der Flamme in die Höhe steigt, und dadurch bewirkt, daß der Luftstrom von unten, (welcher allein für die Flamme vortheilhaft ist) sehr stark wird.

Aber

Aber ein Feuerherd, der vollkommen seyn soll, muß so angelegt seyn, daß die Verbrennung der Feurung und die Erzeugung der Hitze gelegentlich beschleunigt oder verzögert werden kann, ohne die Feurung vermehren oder vermindern zu dürfen. Wenn der Herd verschlossen ist, so kann dieß leicht durch ein Zugloch in der Thür der Aschengrube geschehen. Denn da dieß schnellere Verbrennen von der Menge der Luft abhängt die das Feuer unterhält, so kann man durch mehr oder minderes Oeffnen des Zuglochs mehr oder weniger Luft in den Feuerherd strömen lassen, folglich wird mehr oder weniger Feurung verzehrt und mehr oder weniger Hitze erzeugt. (Die Zeichnung 9 zeigt die Gestalt des Zuglochs, wie ich sie gewöhnlich machen lasse).

Damit dieß Zugloch die gehörige Wirkung leiste, so muß man in dem Schornstein oder Rauchfange eine Klappe oder einen Dämpfer anbringen, der mehr oder weniger geöffnet werden kann, je nachdem man mehr oder weniger Luft in den Feuerherd zulassen will. Dieß Zugloch und der Dämpfer sind auch dazu sehr gut zu gebrauchen, um das Feuer auf einmal auszulöschen; denn sobald beyde geschlossen sind, so verlischt das Feuer augenblicklich, und die halb verbrannte Feurung wird, anstatt

sie

sie ohne Nutzen fortbrennen zu lassen, erspart. Eben diese Wirkungen kann man auch ohne Dämpfer hervorbringen, wenn man den Rauch, nachdem er den Feuerherd verlassen hat, einige Fuß tief unter die Höhe des Rosts, worauf die Feurung brennt, sinken läßt, ehe er in den Schornstein empor steigt.

Ein andrer wichtiger Umstand, worauf man bey Anlage eines Feuerherdes vorzüglich achten muß, ist die rechte Zurichtung und Lage der Feurung. Denn damit die Verbrennung gut von statten gehe, muß nicht allein die Feurung ihren rechten Platz haben, sondern sie muß auch gehörig zugerichtet und gelegt seyn; nemlich die festen Theile des Brennstoffes müssen eine gehörige Größe haben, die einzelnen Stücke müssen nicht zu nahe an einander liegen, daß sie den freyen Zug der Luft zwischen sich nicht verhindern, noch auch zuweit von einander entfernt seyn. Ueberdies ist es sehr gut, wie ich aus eigner Erfahrung weiß, wenn der Herd so eingerichtet ist, daß einzelne Stücke Feurung, so wie sie durchs Verbrennen an Größe abnehmen, von selbst in der Mitte des Feuerherdes zusammen fallen. Bey kleinen Feuerherden, wo es am nöthigsten ist, kann man es dadurch bewirken, daß man die Feurung auf einen Rost brennt, der die Gestalt eines Abschnitts einer hohlen Kugel oder einer Schüssel

hat. (S. Kupfertaf. I. Abbild. 3 und 4.) Ich bediene mich auch jetzt keiner andern Roste mehr, ausser bey sehr breiten und großen Feuerherden. Wenn man zur Feurung Holz gebraucht, so muß man es in kleinen Stücken zu 4 bis 6 Zoll Länge schneiden lassen. Statt der eisernen Roste, habe ich kürzlich Roste von gebrannter irdner Waare oder vielmehr hohle Schüsseln oder Pfannen eingeführt, die mit vielen Löchern zum freien Durchzug der Luft versehen sind. Diese irdnen durchlöcherten Pfannen, die sehr dick und stark gemacht werden, sind viel wohlfeiler als die eisernen Roste, und nach meinen Erfahrungen, leisten sie bessere Dienste als jene, wovon der Grund nicht schwer aufzufinden ist. Zuweilen habe ich für große Feuerherde Roste machen lassen, deren Stäbe aus gemeinen Backsteinen bestanden, die eckigt gemauert waren, und auch diese Roste haben ihren Entzweck vollkommen erfüllt.

Da nun der Theil der Luft, welcher wirklich zersetzt wird, indem sie auf die gehörige Weise, und in der gehörigen Menge dem Feuerherde zu strömt, und mit der brennenden Feurung in wirkliche Berührung kommt, zur Erzeugung des Wärmestoffs beyträgt; so ist es einleuchtend, daß alle Luft, die ohne zersetzt zu werden, ihren

Weg

Weg in den Feuerherd und wieder aus denselben findet, ein Dieb ist; daß sie nicht nur nichts zur Erhitzung beyträgt, sondern sich auch auf Kosten des Feuers erhitzt, und, indem sie heiß durch den Schornstein verfliegt, einen wirklichen Verlust der Wärme verursacht. Dieser Verlust ist oft sehr beträchtlich, und die Verhütung desselben ist so wichtig, daß man bey Anlage der Feuerherde nicht Aufmerksamkeit genug darauf verwenden kann.

Wenn der Feuerherd auf allen Seiten durch eine Wand eingeschlossen ist, und die Oeffnung, wodurch man die Feurung einlegt, zugehalten wird, so kann keine Luft von der Seite auf das Feuer stossen. Allein wenn der Rost breiter ist als der Haufen brennender Feurung, wie es oft der Fall sein muß; so stiehlt sich eine Menge Luft durch die Seiten des Rosts in den Feuerherd, ohne durch die Flamme zu gehen. Aber wenn man anstatt eines eisernen Rosts, eine durchlöcherte hohle irdne Pfanne nimmt, deren Boden eine Dicke von 2, 3, oder 4 Zoll hat, und alle Luftlöcher nach einem gemeinschaflichen Mittelpunct, wo der Brennpunct des Feuers ist, richtet, so kann dieses diebische Hineinströmen der kalten Luft in den Feuerherd größtentheils verhütet werden. Diesem Uebel kann man auch bey dem Gebrauch eiserner

eiserner Rosten, dadurch vorbeugen, wenn man den Feuerherd dicht unter dem Rost in der Gestalt eines umgekehrten abgestumpften hohlen Kegels verengert, so daß dessen obere Oeffnung oder Durchmesser dem innern Durchmesser des kreisförmigen Randes des Rostes gleich ist, der untere aber, durch den die Luft in den Feuerherd tritt, ungefähr $\frac{1}{3}$ jenes Durchmessers ausmacht. (S. Kupfertaf. I. Abbild. 5.) Diese untere Oeffnung muß unmittelbar unter dem Mittelpunct des Rosts, und so nahe als möglich, seyn. Jedoch muß man zwischen der äußern oder untern Seite der eisernen Stäbe des Rosts und der innern Oberfläche des umgekehrten Kegels einen kleinen Zwischenraum lassen, damit die Asche in die Aschengrube fallen kann.

Die Gestalt und Größe der Aschengrube ist völlig gleichgültig, nur muß sie weit genug sein, um der zur Unterhaltung des Feuers nöthigen Luft einen freyen Durchzug zu verstatten. Ueberdies muß ihre Oeffnung, wodurch die Luft eintritt, mit einer genau passenden Thür, die mit einem Zugloch versehen ist, verschlossen werden können. Die Nothwendigkeit völlig Meister von dem Wege, wodurch die Luft eindringt, zu seyn, ist schon oben hinlänglich erörtert. — Es ist vielleicht kaum nöthig hier noch

noch zu erinnern, daß die Luftlöcher in den irdnen Pfannen, die man statt der eisernen Rosten gebrauchen will, oben enger als unten seyn müssen, damit sie nicht von kleinen Kohlen und Asche verstopft werden.

Ein großer Vortheil der nach obigen Vorschriften eingerichteten Feuerherde besteht auch darin, daß sie sich zu allen Arten von Feurung schicken. Man kann darauf ohne Unterschied, mit gleicher Leichtigkeit und gleichen Vortheilen, Holz, Steinkohlen und Torf brennen. Auch kann man zwey oder mehrerer verschiednen Brennstoffe zugleicher Zeit ohne alle Unbequemlichkeit gebrauchen. Ja wenn man das Feuer mit trocknem Holze oder einem andern brennbaren Material angezündet hat, so kann man die Hitze hernach durch eine wohlfeilere Feurung, die schwieriger und langsamer brennt, unterhalten. — Einige Brennstoffe sind vielleicht vortheilhafter, den Topf zum kochen zu bringen, und andere, ihn kochend zu erhalten. Dieser Umstand würde wahrscheinlich zu ansehnlichen Ersparungen Anlaß geben, wenn man ihn mit gehöriger Aufmerksamkeit beachtete.

Ich habe oben gezeigt, daß die Verengerung desjenigen Theils des Feuerherdes, der unter dem

Rost liegt, dazu dient, daß die Luft auf eine vortheilhaftere Weise einströmt. Diese Einrichtung hat aber einen noch wichtigern Nutzen. Die Hitze, die zwischen den Stäben des Rostes niederwärts dringt, wird, anstatt in der Aschengrube verloren zu gehen, von den beyden Seiten des umgekehrten hohlen Kegels, wogegen sie sich stößt, aufgehalten, und steigt wieder mit dem Luftstrome, der das Feuer unterhält, zum Feuerherde empor oder wird unmittelbar von dieser kegelförmigen Oberfläche zurückgeworfen, so daß sie nach zwey oder drey Sprüngen von Seite zu Seite, wieder unter den Boden des Kessels schlägt.

Aber um sich von diesem Gegenstande einen klaren und deutlichen Begriff machen zu können, muß man alle Umstände genau prüfen, die sich bey der Verbrennung brennbarer Körper ereignen, und untersuchen, wie und unter welcher Gestalt die erzeugte Hitze sich äußert, und wie sie gesammelt aufgehäuft, eingeschlossen und geleitet werden kann.

Hier öffnet sich ein weites Feld für philosophische Forschungen. — Da aber diese Untersuchungen nicht allein interessant und unterhaltend sondern auch im hohen Grade nützlich und wichtig sind,

so

so werden es mir die Leser verzeihen, wenn ich mir ihre vorzügliche Aufmerksamkeit bey Behandlung dieser höchst interessanten aber zugleich sehr dunkeln und schwierigen Materie erbitte.

Der während der Verbrennung der Brennstoffe erzeugte Wärmestoff offenbahrt sich auf zwey Wegen; nemlich in dem heißen Dampfe, der von der Flamme empor steigt, womit er gleichsam gebunden ist, und in den Wärmestrahlen (calorific rays) die sich von dem Feuer nach allen Richtungen verbreiten. Diese Strahlen können eigentlich mehr erhitzend (calorific) (d. i. fähig in allen Körpern, von denen sie aufgefangen werden, Hitze zu erzeugen) als heiß genannt werden. Denn wenn sie frey durch einen Mittelkörper durch gehen (z. B. durch eine Masse Luft) so theilen sie einem solchen Mittelkörper gar keine Hitze mit; auch scheinen sie keinen hohen Grad der Hitze im Körper zu erregen, von deren Oberfläche sie zurückgeworfen werden, und in dieser Hinsicht haben sie eine vollkommne Aehnlichkeit mit den Sonnenstrahlen.

In welchem Verhältniß diese strahlende Hitze (radiant heat) (wenn ich mich dieses Ausdrucks bedienen darf) mit derjenigen steht, die von

brennenden Körper im Rauch und heißen Dampf entweicht, ist nicht genau bestimmt. Indeß ist so viel gewiß, daß weit mehr Wärmestoff in den heißen elastischen Flüssigkeiten sichtbar und unsichtbar vom Feuer verfliegt, als alle Wärmestrahlen zusammengenommen hervorbringen könnten. Aber obgleich die Menge des strahlenden Wärmestoffs geringer ist als der in dem heißen Dampf befindliche (den man zum Unterschiede gebundnen Wärmestoff (combined heat) nennen könnte) so ist ersterer doch noch zu bedeutend, als daß er übersehen werden darf.

Daß die Hitze, welche von den aus brennenden Körpern ausströmenden Wärmestrahlen erzeugt oder erregt wird, in der That beträchtlich ist, beweißt die Hitze, welche man in einem von Caminfeuer erwärmten Zimmer fühlt. Denn da aller mit Rauch und heißem Dampfe gebundner Wärmestoff durch den Schornstein entweicht, so ist es ausgemacht, daß die Vermehrung der Wärme im Zimmer, die das Caminfeuer veranlaßt, lediglich den Wärmestrahlen zu zuschreiben ist, die von der brennenden Feurung ausströmen.

Man

Man kann die Wirksamkeit dieser Wärmestrahlen auf verschiednen Wegen zeigen, aber auf keine Weise auffallender, als durch folgenden einfachen Versuch. Man strecke, wenn das Feuer hell auf dem Herde brennt, den Arm mit geöffneter Hand, und mit ausgestreckten und nach den Feuer gerichteten Fingern, in gerader Linie gegen den Mittelpunct des Feuers. Wenn die Hand in der Entfernung von zwey bis drey Ellen vom Feuer bleibt, so wird die Hitze kaum fühlbar werden, das Feuer müßte denn sehr groß seyn. Aber wenn man, ohne den Arm zu bewegen, das Handgelenk aufwärts beugt, so daß man die flache Hand lothrecht dem Feuer zukehrt, so wird man die Hitze nicht nur sehr merklich fühlen, sondern man wird sie, wenn das Feuer groß ist und hell brennt, in solcher Stärke empfinden, daß man sie nicht ertragen kann.

Brennende Körper senden indeß nicht allein Wärmestrahlen aus. Alle Körper, feuerfeste und unverbrennliche sowohl, als entzündbare — flüßige, so gut als feste lassen diese Strahlen in großer Menge ausströmen, so bald sie bis zu dem Grade erhitzt sind, daß sie in der Dunkelheit leuchten, oder bis sie rothglühend sind. Auch so gar Körper, die im geringern Grade erhitzt sind als zu ihrem sicht-

baren Leuchten nöthig ist, senden Wärmestrahlen nach allen Richtungen aus. Dieß ist eine durch Versuche bewiesene Thatsache. — Worin das Wesen dieser Strahlen eigentlich bestehe lassen wir dahin gestellt seyn. Eine ihrer bekannten Eigenschaften ist die, daß sie Hitze erzeugt; auf diese muß man also bey allen Anlagen sein Augenmerk richten, wobey man Ersparung der Feuerhitze oder der Feurung zum Zweck hat.

Alle diese Wärmestrahlen erzeugen in dem Körper Hitze, von welchen sie aufgefangen oder verschluckt werden, aber nicht in dem Mittelkörper (medium) durch den sie hindurch gehen. Man muß also jenen Körpern, die sie aufzufangen bestimmt sind, eine solche Lage geben, daß sie die so empfangne Hitze leicht und nothwendig dem Körper mittheilen müssen, auf den sie wirken sollen.

Die von mir empfohlenen verschlossenen Feuerherde, die ich in der Folge näher beschreiben werde, erfüllen diesen Zweck vollkommen. Da in denselben das Feuer überall so wohl unter dem Rost als zur Seite, kurz aller Orten, außer wo der Boden des Kessels der Flamme zugekehrt ist, sich eingeschlossen befindet, so kann keiner dieser Strahlen entweichen.

Ueber=

Ueberdieß sind die Baumaterialien zu diesen Feuerherden, nemlich Backsteine und Mörtel, so schlechte Leiter der Hitze, daß nur ein kleiner Theil derselben davon eingesogen, der Mauer mitgetheilt und zerstreuet wird und auf die Art verlohren geht. Aber die Einschliessung der Hitze oder des Wärmestoffs ist ein so wichtiger Gegenstand, daß er in einem eignen Capitel abgehandelt zu werden verdient.

III. Capitel.

Von den Mitteln, den Wärmestoff einzuschliessen und seine Wirksamkeit zu leiten. — Von Leitern und Nichtleitern des Wärmestoffs. — Gemeine atmosphärische Luft ein guter Nichtleiter des Wärmestoffs; — daher sehr vortheilhaft zur Einschliessung desselben zu gebrauchen. Die Natur gebraucht ihn in vielen Fällen selbst dazu. Sie ist die Hauptursache der Wärme der natürlichen und künstlichen Bekleidung, — und die einzige Ursach der Wärme doppelter Fenster. — Großer Nutzen doppelter Fenster und doppelter Wände. — Sie sind in heißen Ländern eben so nützlich als in kalten. — Alle elastischen Flüssigkeiten sind Nichtleiter des Wärmestoffs. — Dampf ist nach angestellten Versuchen ein Nichtleiter des Wärmestoffs. — Die Flamme ist gleichfalls ein Nichtleiter desselben.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß manche Körper den Wärmestoff leichter durchlassen, als andere; aber die Ursache dieser Verschiedenheit der leitenden Kräfte der Körper in Absicht des Wärmestoffs ist noch nicht entdeckt.

Man

Man kennt aus Erfahrung den Nutzen den hölzerne Handgriffe an metallnen Kaffee- oder Theekannen, oder den Ueberzüge von Leder oder Holz über ihren metallnen Handgriffen leisten. Auch kann man die Verschiedenheit der leitenden Kräfte verschiedener Körper in Betreff des Wärmestoffs durch eine Menge einfacher Versuche, die ein jeder zu aller Zeit fast ohne Mühe oder Kosten anstellen kann, beweisen.

Wenn man einen eisernen und hölzernen Nagel von gleicher Länge und Dicke in die Flamme eines Wachslichtes hält, so offenbahrt sich der Unterschied der Leitungskraft des Metalls und des Holzes auf eine solche Weise, die keinen Zweifel übrig läßt. Sobald man die Spitze des eisernen Nagels an der Flamme des Wachslichts erhitzt, so wird das Ende desselben gleich so heiß, daß man ihn nicht in der Hand halten kann ohne sich zu verbrennen; den hölzernen Nagel hingegen kann man lange Zeit ohne die mindeste Unbequemlichkeit ins Licht halten; und wenn er Feuer faßt, so kann man ihn so lange halten bis er fast ganz verbrannt ist; denn das nicht entzündete Holz wird nicht heiß, und die Finger werden nicht eher verbrannt bis sie die Flamme berührt. Wenn man eine gläserne Röhre eben so ins

Licht hält, so wird das Ende derselben, woran man sie gefaßt hat, heißer werden als Holz, aber bey weiten in geringern Grade als ein metallner Nagel. Unter allen Körpern, womit man auf diese Art Versuche anstellen kann, giebt es vielleicht keine zwey, die den Wärmestoff mit gleicher Leichtigkeit durch ihre Bestandtheile durchlassen *).

Den Wärmestoff einschließen ist also nichts anders, als das Entweichen desselben aus dem heißen Körper, worin er befindlich ist, und worin er gesperrt bleiben soll, verhüten. Dieß kann nur dadurch bewirkt werden, daß man den heißen Körper mit einer Substanz umgiebt, die den Wärmestoff gar nicht, oder nur mit großer Schwierigkeit durchläßt. Wenn es für den Wärmestoff eine völlig undurchdringliche Hülle gäbe, so hätte man Grund zu glauben, daß ein damit mit umgebener erhitzter Körper

*) Um den Unterschied der Leitungskraft verschiedner Metalle zu zeigen, machte Ingenhouß folgenden Versuch. Er überzog völlig gleiche metallne Cylinder mit einer dünnen Decke von geschmolzenem Wachs. Dann hielt er das eine Ende dieser Cylinder in kochendes Wasser, und bemerkte, wie weit die Wachsdecke durch die Hitze des Metalls geschmolzen wurde, und wie schnell der Wärmestoff hindurch gieng.

per beständig heiß bleiben würde. Aber man kennt keine solche Materie in der Natur, und es ist nicht wahrscheinlich, daß eine solche vorhanden ist.

Körper, die den Wärmestoff leicht oder schnell durchlassen heißen Leiter des Wärmestoffs; solche die sie aber nur sehr langsam oder mit Schwierigkeit durchlassen, Nichtleiter oder schlechte Leiter desselben. Die Beywörter, gut, schlecht, mittelmäßig, vortrefflich, u. s. w. werden ohne Unterschied von Leitern und Nichtleitern gebraucht. Ein guter Leiter z. B. ist ein solcher, der den Wärmestoff sehr leicht durchläßt; ein guter Nichtleiter ein solcher, der ihn nur mit großer Schwierigkeit durchläßt. Ein mittelmäßiger Leiter kann auch mit gleichem Recht ein mittelmäßiger Nichtleiter genannt werden.

Solche Körper, welche die schlechtesten Leiter oder vielmehr die besten Nichtleiter des Wärmestoffs sind, schicken sich am besten zu Hüllen, den Wärmestoff einzuschließen. — Alle Metalle sind vorzüglich gute Leiter des Wärmestoffs; — Holz und überhaupt alle leichten, trocknen und schwammigen Körper sind Nichtleiter; Glas, ob gleich ein harter und dichter Körper, ist ein Nichtleiter. Quecksilber, Wasser, und alle Flüssigkeiten sind Leiter; aber Luft

und

und überhaupt alle elastische Flüssigkeiten, den Dampf nicht ausgenommen, sind Nichtleiter.

Einige kürzlich angestellte Versuche, die noch nicht bekannt gemacht sind, lassen mich vermuthen, daß Wasser, Quecksilber und alle nicht elastischen Flüssigkeiten den Wärmestoff nicht von Theil zu Theil durch sich durchlassen, wie er ohne Zweifel durch alle feste Körper durchgeht; sondern daß ihre Leitungskräfte wesentlich von der großen Beweglichkeit ihrer Theile abhängen, kurz daß sie den Wärmestoff mehr fortschaffen (transport) als ihm einen Durchgang erlauben. Doch ich will jetzt nichts vorwegnehmen, was ich zu einer andern Zeit weitläuftiger abzuhandeln gedenke.

Die Leitungskraft eines festen Körpers in seiner unzertrennten Masse ist viel größer, als wenn derselbe Körper zu Staub zerstoßen oder in kleinere Stücke zertheilt ist. Eine eiserne Stange oder Platte z. B. ist ein besserer Wärmestoffleiter als Eisenfeile, und Sägespäne sind ein besserer Nichtleiter als Holz; trockne Holzasche ist ein noch besserer Nichtleiter als beyde; der allerbeste Nichtleiter aber ist sehr trockne und zum feinsten Pulver gestoßne Holzkohle. Da die Holzkohle völlig unverbrennbar ist, wenn sie an einem Orte, zu dem keine frische Luft Zutritt hat,

einge-

eingeschlossen wird, so schickt sie sich ganz vorzüglich dazu, den Wärmestoff einzusperren, zumal wenn die Hitze sehr stark ist. — Aber unter allen Substanzen, deren man sich als Hüllen zur Einschließung des Wärmestoffs bedienen kann, ist keine mit größerem Vortheil zu gebrauchen, als gemeine atmosphärische Luft. Die Natur bedient sich ihrer zu dem Endzweck und wir können nichts beßres thun als ihr nachahmen.

Die Wolle, das Pelzwerk der Thiere und die Federn der Vögel verdanken ihre Wärme ohne allen Zweifel der in ihren Zwischenräumen befindlichen Luft. Da die Luft von diesen Körpern stark angezogen wird, so wird sie eingesperrt, und bildet eine Schutzwand, die sowohl die kalten Winde von dem Körper des Thieres abhält, als auch verhindert, daß der Wärmestoff aus dem Körper des Thiers in die Atmosphäre entweichen kann. Auf eben dieselbe Weise erhält die Luft im Schnee den Wärmestoff den Winter über in der Erde. Die Wärme aller künstlichen Bekleidung hängt von eben dieser Ursache ab; und wenn man diesen Umstand genauer kennte und mehr beachtete, so müßten wichtige Verbesserungen bey Behandlung des Wärmestoffs davon die unfehlbaren Folgen seyn. Ein großer Theil unsers Lebens

wird damit verbracht, daß wir uns gegen die äußersten Grade der Hitze und Kälte zu schützen suchen, wobey uns der Gebrauch des Feuers unumgänglich nöthig ist, und dennoch hat die nützlichste und wichtigste aller Künste, die Behandlung der Hitze oder des Wärmestoffs, äußerst geringe Fortschritte gemacht.

In den nordlichen Ländern von Europa bedient man sich schon seit vielen Jahren der doppelten Fenster, und ihr großer Nutzen, den Häusern im Winter eine behagliche Wärme zu erhalten, ist allgemein anerkannt. — Aber ich habe nie gehört, daß Jemand auf den Gedanken gekommen ist, sich ihrer in heißen Ländern zu bedienen, um die Zimmer im Sommer kühl zu erhalten. Und doch wie leicht und natürlich ist die Anwendung einer so einfachen und nützlichen Erfindung! — Wenn ein doppeltes Fenster verhüten kann, daß die Hitze, die im Zimmer ist, nicht h i n a u s kann, so scheint es keinen großen Aufwand von Genie zu fordern, zu entdecken, daß sie eben so wirksam verhindern können, daß die Hitze von a u ß e n nicht h e r e i n kömmt. Aber so natürlich diese Folgerung scheint, so zweifle ich doch, daß schon jemand darauf gefallen ist. Wenigstens bin ich fest überzeugt, nie in Italien

oder

oder einem andern heißen Lande das ich bereiset habe, doppelte Fenster gesehen zu haben.

Aber der Nutzen doppelter Fenster und doppelter Wände sowohl in heißen als kalten Ländern ist so wichtig, daß ich Gelegenheit nehmen werde, davon an einem andern Orte weitläuftiger zu handeln. Indeß will ich hier nur so viel bemerken, daß nicht die doppelten Glasscheiben, sondern die zwischen den beyden Fenstern eingeschloßne Luft, dem Wärmestoffe den Durchgang erschwert. Hienge dieß bloß von der Dicke des Glases ab, so würden zwey mal so dicke Glasscheiben eben die Wirkung haben. Allein die vermehrte Dicke der Fensterscheiben hat noch nie ein Zimmer wärmer gemacht.

Aber die Luft ist nicht nur ein Nichtleiter des Wärmestoffs, sondern ihre nicht leitende Kraft kann noch mehr vermehrt werden. Um sich einen richtigen Begriff zu machen, wie die Luft ein schlechter Wärmestoffleiter, oder was einerley ist, ein beßrer Nichtleiter derselben wird, als sie in ihren natürlichen freyen Zustande ist, so muß man die Art, wie die Luft den Wärmestoff durchläßt, beachten. Nun erhellet aus den Ergebnissen viele Versuche, die ich zur Untersuchung dieses Gegenstandes angestellt und in der Gesellschaft der Wissenschaften vorgelesen

gelesen habe*), daß obgleich jedes Lufttheilchen für sich selbst Wärmestoff von andern Körpern annehmen, oder ihn andern Körpern mittheilen kann, dennoch keine Mittheilung des Wärmestoffs zwischen einem und dem andern einzelnen Lufttheilchen statt findet. Daraus folgt, daß wenn gleich die Luft Wärmestoff fortführt oder von einem Ort oder einem Körper zum andern überträgt (transport), dennoch eine ganze Masse von Luft in einem völlig ruhigen Zustande aller seiner Theilchen, wenn sie in diesem Zustande verbleiben könnte, für den Wärmestoff ganz undurchdringlich seyn, oder daß eine solche Masse von Luft ein vollkommner Nichtleiter seyn würde.

Wenn nun der Wärmestoff durch eine Masse Luft hindurch geht, bloß wegen der Bewegung, die er darin hervorbringt, wenn er in diesem Falle fortgeschafft — nicht durchgelassen wird, so ist einleuchtend, daß alles, was die innere Bewegung der Luft hemmen und verhindern kann, die leitende Kraft derselben vermindern muß, und dieß habe ich auch in der That so gefunden. Meine Versuche zeigten, daß eine gewisse Menge Wärmestoff, der durch eine

*) S. Philosophical transactions 1792.

eine $\frac{1}{2}$ Zoll dicke Wand oder Schicht eingeschlossener Luft in $9\frac{3}{5}$ Minuten seinen Weg fand, zu seinem Durchgange durch dieselbe Luftschicht $21\frac{2}{5}$ Minuten gebrauchte, wenn man $\frac{1}{18}$ Theil Eiderdaunen, feines Pelzwerk oder feine Seide mit ihr vermischte.

Aber wenn man Körper mit der Luft mischt, um ihre innere Bewegung zu hemmen und sie zur Einschließung der Wärmestoffe geschickter zu machen, so muß man dazu bloß Nichtleiter des Wärmestoffs wählen, sonst stiftet man mehr Schaden als Nutzen, wie ich selbst aus Erfahrung weiß. Wenn ich statt der Eiderdaunen, des Pelzwerks oder der feinen Seide zu dieser Absicht eine gleiche Menge äußerst feinen geschlagenen Silberdrat gebrauchte, so war dem Wärmestoff der Weg durch die hemmende Luftschicht nicht nur nicht verschlossen, sondern vielmehr durch diesen Zusatz sehr erleichtert, indem diese Mischung von Luft und feinen Metallfäden den Wärmestoff leichter durchlies als die Luft allein gethan haben würde.

Ein andrer Umstand, worauf man bey der Wahl der Körper sehen muß die man mit Luft mischen will, um den Wärmestoff einzuschließen, ist die Feinheit und Zartheit ihre Theile. Denn je feiner sie sind, desto größer ist ihre Oberfläche in Ver-

hältniß ihrer Dichtigkeit und desto wirksamer werden sie die Bewegung in den Lufttheilchen verhindern. Grobes Pferdehaar würde diesen Endzweck viel schlechter erfüllen als der feine Pelz eines Biebers, obgleich höchst wahrscheinlich kein wesentlicher Unterschied in der chemischen Mischung der beyderley Haare statt findet. Aber nicht bloß die Feinheit der Theile eines solchen Körpers und seine Eigenschaft als Nichtleiter, machen ihn allein geschickt, als ein Einschließer des Wärmestoffs gebraucht zu werden. Es giebt noch eine andere — aber verborgene — Eigenschaft, die darauf einen großen Einfluß zu haben scheint, daß manche Körper zu diesem Gebrauch passender sind als andere. Dieß ist eine gewisse Anziehung, die zwischen gewissen Körpern und der Luft statt findet. Man weiß, wie hartnäckig die Luft dem feinen Pelzwerke der Thiere und den Federn der Vögel anhängt; und man kann leicht darthun, daß diese Anziehung sehr wirksam die Bewegung, der in den Zwischenräumen jener Körper befindlichen Luft, verhüten, und folglich den Durchgang des Wärmestoffs durch dieselben verhindern muß.

Vielleicht giebt es eine noch verborgnere Ursach die eine Substanz zur Einschließung des Wärmestoffs geschickter macht als die andere. Ich habe

durch

durch einen unbezweifelt richtigen Versuch dargethan *), daß der Wärmestoff durch den torricellischen leeren Raum hindurch gehen kann; obgleich mit mehr Schwierigkeit als durch Luft (denn die Leitungskraft der Luft verhält sich zu der des torricellischen leeren Raums wie 1000 zu 604 oder beynahe wie 10 zu 6). Aber wenn der Wärmestoff einen Durchgang findet, wo keine Luft ist, so muß er in dem Falle noch durch einen feinern Mittelkörper, als Luft ist, hindurchdringen; — eine Substanz, die höchst wahrscheinlich alle festen Körper mit der größten Leichtigkeit durchdringt, und die gewiß auch entweder das Glas oder das Quecksilber durchdringt, die man bey der Verfertigung des torricellischen leeren Raums gebraucht hat.

Doch die Art und Weise, wie der Wärmestoff dem einen Körper von dem andern mitgetheilt wird, mag seyn welche sie wolle, so ist doch so viel zur Gnüge bewiesen, daß er mit großer Schwierigkeit durch eingeschlossene Luft dringt. Die Kenntniß dieser Thatsache ist sehr wichtig, da sie uns die Maaßregeln an die Hand giebt, wie wir mit Sicherheit

*) S. meine Versuche über den Wärmestoff in Philosophical transations Vol. 76.

heit und Leichtigkeit den Wärmestoff einschließen, und seine Wirksamkeit auf nützliche Zwecke richten können.

Aber die atmosphärische Luft ist nicht der einzige Nichtleiter des Wärmestoffs. Alle Luftarten, künstliche sowohl als natürliche, und überhaupt alle elastische Flüssigkeiten, den Dampf nicht ausgenommen, scheinen diese Eigenschaft in eben so vollkommen Grade zu besitzen, als die atmosphärische Luft.

Daß der Dampf ein Nichtleiter des Wärmestoffs sey, bewies ich durch folgenden Versuch. Ich verschaffte mir eine große runde Bouteille von sehr dünnem und durchsichtigen Glase mit einem engen Halse, deren Boden einwärts gieng, so daß er eine hohle Halbkugel etwa 6 Zoll im Durchmesser bildete. Diese Bouteille die etwa 8 Zoll im Durchmesser hielt, wurde mit kaltem Wasser gefüllt, und auf einen Dreyfuß in eine flache kupferne Schüssel, ungefähr 10 Zoll im Durchmesser, die etwas Wasser (etwa $\frac{2}{10}$ Zoll tief) enthielt, gestellt. Dann wurde eine Lampe mit Spiritus unter die Mitte dieser Schüssel gesetzt. Nach wenigen Minuten fieng das Wasser in der Schüssel an zu kochen und die Höhlung in dem Boden der Bouteille füllte sich mit Dampfwolken, die sich 4 bis 5 Minuten mit erstaunlicher Schnel-

ligkeit

ligkeit im Kreise herumtrieben, hernach sich aber allmählig aufhellten, nachdem sie eine Menge Luft unter der Bouteille hervor getrieben hatten. Nach 8 oder 10 Minuten (als meiner Vermuthung nach die bey dem Dampf in der Höhlung der Bouteille zurück gebliebne Luft einerley Temperatur mit dem Dampf haben mogte) verschwanden diese Wolken gänzlich, und obgleich das Wasser mit großer Heftigkeit fortkochte, so wurde doch der Inhalt in der Höhlung der Bouteille so völlig unsichtbar, und es war so wenig von Dampf zu bemerken, daß fast Zweifel bey mir aufgestiegen wären, ob sich wirklich Dampf erzeugt hätte, wenn nicht beständig Streifen Wasser an ihren Seiten niedergetröpfelt wären. Da ich einen Augenblick die eine Seite der Bouteille aufhob, und etwas kalte Luft darunter treten ließ, so zeigten sich die Wolken sogleich wieder, trieben sich einige Minuten schnell im Kreise herum, und verschwanden dann allmählig wie vorhin. Dieser Versuch wurde verschiedne Male wiederholt, aber immer mit dem nämlichen Erfolg; der Dampf wurde immer sichtbar, wenn sich kalte Luft mit ihm mischte; er erhielt aber alsdann seine Durchsichtigkeit wieder, sobald ein Theil der Luft ausgetrieben war, und der zurückbleibende Theil die Temperatur des Dampfs erreicht hatte. Da ich bemerkte, daß der Dampf

durch die unter die Bouteille gelaßne kalte Luft zum Theil verdichtet wurde und Wolken bildete, so war ich neugierig zu sehen, was für Erscheinungen sich ereignen würden, wenn ich einen kalten festen Körper unter die Bouteille brächte. Ich schloß so. Ist der Dampf ein Leiter des Wärmestoffs, so muß ein Theil desselben aus dem Dampfe in den kalten Körper treten und es müssen sich folglich Wolken bilden. Ist der Dampf aber ein Nichtleiter, das heißt, kann ein einzelnes Theilchen Dampf einen Theil seines Wärmestoffs seinem benachbarten Theilchen nicht mittheilen, so wird keine Wolke entstehen, weil in dem Falle der kalte Körper nur diejenigen Dampftheilchen affiziren kann die er unmittelbar berührt. Der Erfolg des Versuchs bewieß, daß der Dampf wirklich ein Nichtleiter des Wärmestoffs ist. Denn obgleich der bey diesem Versuch gebrauchte Körper sehr groß und kalt war, (ich hatte nemlich dazu ein Stück Eis von der Größe eines Hühnereyes genommen, und auf einen kleinen Dreyfuß von Drath unter die Bouteille gesetzt) so wurde doch, sobald die Wolken, die sich beym unvermeidlichen Hineinbringen der kalten Luft bildeten, als ich die Bouteille zum Einbringen des Eises aufhob, verschwunden waren, der Dampf so vollkommen durchsichtig

und unsichtbar, daß nicht die mindeste Spur von Trübheit irgendwo zu sehen war, sogar nicht an dem Eise, das beym allmähligen Zerschmelzen so helle und durchsichtig wie der feinste Bergcrystall schien. Dieser Versuch, den ich zuerst im November 1793 zu Florenz anstellte, wurde mehreremal in Lord Palmerston's und Fontana's Gegenwart wiederholt. — Bey diesen Versuchen war die Luft nicht gänzlich unter der Bouteille heraus getrieben; es blieb im Gegentheil ein beträchtlicher Theil derselben mit dem Dampf gemischt, selbst nachdem die Wolken ganz verschwunden waren; hiervon überzeugte mich ein besondrer Versuch, den ich zur Ausmittlung dieser Thatsache anstellte. Aber dieser Umstand macht das Ergebniß dieses Versuchs eben so seltsam, als erstaunenswürdig. Fast sollte es scheinen daß weder die Dampfmasse noch die Luftmasse von dem Eise abgekühlt wurden. Denn wenn die ganze Luftmasse abgekühlt wäre, so würden sich höchst wahrscheinlich die Wolken wieder gezeigt haben.

Die Ergebnisse (results) dieser Versuche, verglichen mit den oben angeführten, wodurch ich die vortheilhafteste Gestalt für die Kessel auszumitteln suchte, öffneten mir ein ganz neues Feld für die Speculation und für Verbesserungen bey Behand-

lung der Feuerhitze. Sie bewiesen, daß nicht allein kalte Luft, sondern auch heiße Luft, heißer Dampf, und heiße Mischungen von Luft und Dampf Nichtleiter des Wärmestoffs sind, folglich, daß der heiße Dampf, der von brennder Feurung empor steigt, und sogar die Flamme selbst Nichtleiter sind.

Dieß wird man vielleicht für eine kühne Behauptung halten, allein ein wenig ruhige Ueberlegung, eine sorgfältige Prüfung der Erscheinungen bey der Verbrennung, und die Mittheilung des Wärmestoffs durch die Flamme werden beweisen, daß sie hinlänglichen Grund hat. Uberdieß sind die Vortheile sehr wichtig, die aus der Kenntniß dieser Thatsache gezogen werden können. Doch dieß verdient näher untersucht zu werden.

IV.

IV. Capitel.

Von der Art und Weise, wie der Wärmestoff durch die Flamme andern Körpern mitgetheilt wird. — Die Flamme wirkt auf Körper eben so wie ein heißer Wind. — Die Wirkung des Löthrohrs bey Vermehrung der Lebhaftigkeit der Flamme erklärt, und durch Versuche erläutert. — Die Kenntniß der Art und Weise, wie der Wärmestoff von der Flamme mitgetheilt wird, ist nöthig, um die vortheilhafteste Gestalt der Kessel zu bestimmen. — Allgemeine Grundsätze, wonach Kessel von jeder Größe eingerichtet werden müssen.

Wenn die Flamme nichts anderes ist, als Dampf oder eine Mischung von Luft und Dampf, welche beyde Nichtleiter des Wärmestoffs sind, so ergiebt sich von selbst, daß die Flamme, ungeachtet ihrer großen Hitze, auch die Eigenschaften der Körper, woraus sie besteht, beybehalten, und also gleichfalls ein Nichtleiter bleiben muste. Die nicht leitende Kraft der Luft scheint dadurch nicht geschwächt zu werden, wenn sie bis zur Temperatur des siedenden Wassers erhitzt

erhitzt wird, und ich sehe keinen Grund, warum diese Eigenschaft der Luft oder einer andern elastischen Flüssigkeit durch eine noch so starke Vermehrung der Temperatur verringert werden sollte. Bleibt Dampf oder Luft bey der Temparatur von 212 Graden Fahrenheit ein Nichtleiter des Wärmestoffs, warum sollten es beyde nicht bleiben bey 1000 Graden, oder wenn sie rothglühend sind? Ich sehe warlich nicht ein, wie ein Körper einer so wesentlichen Eigenschaft beraubt werden könnte, ohne zu gleicher Zeit gänzlich verändert zu werden; und Niemand wird sich einbilden, daß Luft oder Dampf eine chemische Entmischung erleiden, bloß weil sie bis zur Temperatur des rothglühenden Eisens erhitzt werden. Aber ohne mich weiter auf diese, wie ich glaube, bündigen Räsonnements zu stützen, will ich durch Versuche und Erfahrungen zu beweisen suchen, daß die Flamme in der That ein Nichtleiter des Wärmestoffs ist.

Angenommen also, — was man wir wohl nicht ableugnen wird — daß Luft ein Nichtleiter ist, wenigstens nach dem Sinne, wie ich diesen Ausdruck gebraucht habe, so werde ich zu beweisen suchen, daß die Flamme völlig eben solche Wirkungen bey Mittheilung des Wärmestoffs äußert, wie ein

heißer

heißer Wind, und nicht anders. Wenn mir dies gelingt, so sehe ich meine obige Behauptung als hinlänglich bewiesen an.

Die Wirkung eines kalten Windstosses bey Abkühlung eines heißen Körpers ist zur Gnüge bekannt, und die Ursach desselben läßt sich aus der nichtleitenden Eigenschaft der Luft erklären. Denn wenn die Theilchen der kalten Luft, die einen heißen Körper berühren, mit Leichtigkeit den von dem heißen Körper empfangenen Wärmestoff andern sie unmittelbar umgebenden Lufttheilchen mittheilen könnten, und diese wieder andern und so weiter fort, so würde der Wärmestoff eben so schnell entführt werden, als ihn der heiße Körper verlieren kann, und keine Bewegung der Lufttheilchen, kein Wind oder Windstoß würde die Abkühlung eines Körpers merklich erleichtern oder beschleunigen. Ja durch einen ähnlichen Schluß könnte man beweisen, daß wenn die Flamme wirklich ein vollkommner Wärmestoffsleiter wäre, jeder darin getauchte kalte Körper immer so schnell erhitzt werden müßte, als er Wärmestoff aufzunehmen fähig ist, und weder irgend eine Bewegung der innern Theile der Flamme, noch die Schnelligkeit, womit sie um den kalten Körper schlägt, könnten eine merk-

liche

liche Wirkung auf die leichtere oder schnellere Erhitzung des Körpers äußern. Aber ist die Flamme ein Nichtleiter des Wärmestoffs, so wird ihre Wirkung, der eines heißen Windes völlig ähnlich seyn, und folglich hängt sehr viel von der Art ab, wie sie dem Körper, welchen sie erhitzen soll, zugeführt und beygebracht wird. Nur die Theile derselben, die mit dem zu erhitzenden Körper in wirkliche Berührung kommen, theilen ihm Wärmestoff mit; und je größer die Zahl der verschiednen Theilchen der Flamme ist, die mit ihm in Berührung gebracht werden, desto größer wird die Menge des mitgetheilten Wärmestoffs seyn. Dieß ist der Grund, warum man die Flamme mit Heftigkeit gegen den zu erhitzenden Körper schlagen, und so auf ihn stoßen lassen muß, daß ihr Strom gebrochen wird, und sich in derselben Wirbel bilden. Denn die reißende Bewegung der Flamme verursacht eine schnelle Folge heißer Theilchen. Läßt man unsere angenommnen Grundsätze als wahr gelten, so ergiebt sich, daß jede Art innerer Bewegung unter den Theilchen der Flamme sehr kräftig dazu mitwirken muß, die Mittheilung des Wärmestoffs zu beschleunigen.

Die Wirkung des Löthrohrs ist hinlänglich bekannt, aber ich glaube nicht, daß die Art, wie

es

es die Wirksamkeit der Flamme vermehrt, je schon befriedigend erklärt ist. Gewöhnlich bildet man sich ein, daß der Strom von frischer Luft, der aus dem Löthrohr durch die Flamme geblasen wird, wirklich das Maaß der Hitze vermehre; ich vermuthe hingegen, das Löthrohr thut nicht viel mehr, als daß es den wirklich in der Flamme vorhandnen Wärmestoff auf einen gegebnen Punct richtet. Ein Luftstrom kann keinen Wärmestoff erzeugen ohne zu gleicher Zeit zersetzt zu werden, und um in einem Feuer zersetzt zu werden, muß er unmittelbar die brennende Feurung oder zum wenigsten den nicht brennenden entzündbaren Dampf berühren, der davon empor steigt. Aber läßt sichs wohl denken, daß es irgend etwas brennbares, und doch nicht wirklich brennendes in der hellen, leuchtenden und völlig durchsichtigen Flamme einer Wachskerze geben könne? — Das Löthrohr hat indeß eine eben so merkliche Wirkung, wenn man es gegen die helle Flamme einer Wachskerze richtet, als wenn es gebraucht wird die Wirksamkeit der Lampe eines Glasarbeiters zu vermehren.

Da ich bemerkte, daß die Erklärung der Art wie der Luftstrom von einem Löthrohr zur Verstärkung der Wirksamkeit der Flamme beyträgt, vieles

Licht

Licht über die Untersuchung verbreiten würde, auf welche Art die Flamme den Körpern Wärmestoff mittheilt, so stellte ich folgende Versuche an, deren Ergebnisse, wie ich glaube, entscheidend sind.

Ich glaubte, der gegen die Flamme eines brennenden Körpers gerichtete Luftstrom eines Löthrohrs könnte zur Vermehrung der Stärke der Flamme nur auf zwey Wegen wirken, entweder daß es die Wirksamkeit der Flamme auf den Körper, wogegen sie geblasen wird, verstärkt; oder daß er die Menge des bey der Verbrennung erzeugten Wärmestoffs wesentlich vermehrt. Um nun durch Versuche zu bestimmen, welcher von diesen Ursachen jene Wirkung zuzuschreiben sey, oder wie viel jede dazu beytrage, schlug ich folgenden Weg ein. Ich füllte eine große Blase, die über vier Maaß (gallons) hielt, mit Kohlensäure, die bekanntlich die Verbrennung der Körper nicht zu unterhalten fähig ist und die folglich einer Flamme, wogegen sie geblasen wird, keinen Wärmestoff zuführen kann. Ich vermuthete, wenn diese Luftart, durch das Löthrohr gegen die Flamme einer Wachskerze geblasen, eben die Wirkung äußerte als die gemeine Luft, so wäre dieß ein deutlicher Beweiß, daß die vermehrte Stärke oder Thätigkeit der Flamme, die von der Anwendung

dung des Löthrohrs entsteht, nicht einer wirklichen Vermehrung des Wärmestoffs zugeschrieben werden müsse, sondern vielmehr der Bewegung der Flamme — ihrer Richtung auf einen Punct — der Heftigkeit, womit sie gegen den zu erhitzenden Körper gestoßen wird, und dem schnellen Zufluß frischer Theilchen des heißen Dampfes.

Ich befestigte die mit Kohlensäure gefüllte Blase an ein Löthrohr, dessen Ende sich gegen die helle Flamme einer so eben abgeschnupften Wachskerze richtete. Ein Druck auf die Blase trieb die Flamme gegen eine kleine Glasröhre, die sehr bald rothglühend, und sogar geschmolzen wurde. Nach mehrern Wiederholungen dieses Versuchs, wobey ich zugleich anmerkte, wie viel Zeit zum Schmelzen der Glasröhre erforderlich war, wenn die Flamme mit Kohlensäure auf dieselbe geblasen wurde, änderte ich den Versuch dahin ab, daß ich statt der Kohlensäure, gemeine atmosphärische Luft nahm. Ich gebrauchte dabey dieselbe Kerze, dasselbe Löthrohr und sogar dieselbe Blase um die Versuche völlig gleich zu machen. Der Unterschied bestand also bloß in den dabey angewandten Luftarten, wonach man seine Wirkung entdecken und bestimmen konnte.

Die Ergebnisse dieser Versuche waren sehr entscheidend und bewiesen auf eine befriedigende Weise,

daß

daß die Wirkung des Löthrohrs auf eine helle Flamme nicht in einer wirklichen Vermehrung des Wärmestoffs besteht, sondern in einer stärkern Thätigkeit der Flamme, die davon entsteht, daß sie mit Heftigkeit und gebrochnen Wirbeln auf die Oberfläche der Körper geblasen wird. Denn die Wirksamkeit des Löthrohrs war bey diesen Versuchen gleich groß, ich mogte mich der Kohlensäure oder der atmosphärischen Luft bedienen.

Aber da die Entscheidung der Frage in wiefern die Flamme Wärmestoff mittheilt, von großer Wichtigkeit ist, so blieb ich hier mit meinen Forschungen nicht stehen, sondern ich wiederholte die Versuche sehr oft und änderte sie auf vielerley Weise ab. Zuweilen nahm ich Kohlensäure, zuweilen atmosphärische Luft, zuweilen Sauerstoffgas und endlich zuweilen Stickgas. Es würde zu viele Zeit wegnehmen alle diese Versuche einzeln anzuführen, ich will also nur bemerken, daß sie alle bewiesen, daß die Wirkungsart des Löthrohrs nicht in einer wahren Vermehrung des Wärmestoffs, sondern darin bestehe, daß es der Flamme, auf die es bläßt, nur Richtung und schnellere Bewegung giebt.

Man muß sich erinnern, daß mein Hauptzweck bey diesen Versuchen war, zu entdecken, wie die Flamme

Flamme andern Körpern Wärmestoff mittheilt, und durch welche Mittel diese Mittheilung zu erleichtern sey. — Will man durch Einblasen ins Feuer die Stärke der Hitze vermehren, so muß der Luftstrom so geleitet werden, daß er die Verbrennung beschleunigt; man muß ihn auf die glühende Oberfläche der brennenden Feurung richten und nicht auf den rothglühenden Dampf oder die Flamme, die davon aufsteigt, und in denen die Verbrennung höchst wahrscheinlich schon vollendet ist. In diesem Falle wird die Wirkung des Blasens sehr von der Beschaffenheit der angewandten Luftart abhängen.

Die Ergebnisse obiger Versuche mit dem Löthrohr wird jeder, der die Sache reiflich erwägt, als völlig entscheidend gelten lassen. Die Vortheile, die man von der Kenntniß der durch sie erhärteten Thatsache ziehen kann, sind offenbar. Ist die Flamme oder der heiße Dampf, der von brennenden Körpern aufsteigt, ein Nichtleiter des Wärmestoffs, und müssen ihre Theilchen um einem andern Körper Hitze mitzutheilen, einzeln in unmittelbare Berührung mit jenem Körper gebracht werden, so folgt offenbahr, daß auf die Gestalt eines Kessels und dessen Feuerherd sehr viel ankömmt, und daß eine solche Gestalt derselben die vortheilhafteste seyn

muß, welche die innere Bewegung in der Flamme am meisten befördert und wechselsweise so viele Theilchen derselben mit dem Körper der erhitzt werden soll in Berührung bringt. Die Oberfläche des Kessels muß nicht allein so groß als möglich seyn, sondern der Kessel muß auch eine solche Gestalt haben, daß die Flamme mit Heftigkeit dagegen schlagen, — sich daran brechen, und über seiner Oberfläche in Wellen und Wirbeln spielen kann.

Die Hauptkraft der Flamme muß also gegen den Boden des Kessels und nicht gegen dessen Seiten gerichtet seyn. Denn wenn man die Flamme an den lothrechten Seiten des Kessels frey aufsteigen läßt, so schlüpft sie über seine Oberfläche schnell hinweg, und da sie auf ihrem Wege kein Hinderniß findet, wodurch sie in Wellen und Wirbel gebrochen wird, so gleitet sie ruhig hin wie ein Strom in einem ebnen Bette. Eben die heißen Theilchen des Dampfs, die mit dem Boden des Kessels von ungefähr in unmittelbare Berührung gekommen sind, werden beständig von dem aufsteigenden Flammenstrome gegen die Oberfläche des Kessels gedrückt, und verhindern daß keine anderen heißen Theilchen sich dem Kessel nähern können, und daß also bey weiten der größte Theil der Flamme und des heißen Dampfes, anstatt

den

den Kessel zu heitzen, durch den Schornstein in die Luft verfliegt und ganz verlohren geht. — Der Betrag dieses Verlusts an Wärmestoff, welcher von der fehlerhaften Gestalt der Kessel und der schlechten Bauart ihrer Feuerherde veranlaßt wird, kann man nach den Versuchen berechnen, die im folgenden Capitel vorkommen.

V. Capitel.

Nachricht von Versuchen mit Kesseln und Feuerherden von verschiedner Gestalt und Umfang angestellt; nebst Bemerkungen und Beobachtungen über ihre Ergebnisse und über die Verbesserungen, die davon hergenommen werden können. — Nachricht von einigen Versuchen, die im Großen in einer Braupfanne angestellt wurden. — Nachricht von einer Braupfanne nach einem verbesserten Plane eingerichtet. — Ergebnisse verschiedner Versuche, die mit dieser neuen Braupfanne angestellt wurden. — Von den Vortheilen, die für die Holzsparung beym Kochen der Flüssigkeit entstehen, wenn es im Großen geschieht. — Einschränkung dieser Vortheile. Nachricht von einer Veränderung die mit der neuen Braupfanne vorgenommen wurde, um beym Kochen Zeit zu ersparen. — Versuche die die Wirkungen dieser Veränderung zeigen. — Eine Berechnung der verhältnißmäßigen Menge Wärmestoffs, die aus gerösteten Steinkohlen (coaks), Holzkohlen und Eichenholz erzeugt wird. — Berechnung wie viel Steinkohlen zu einem Koch-Proceß nöthig sind, wobey Holz zur Feurung gebraucht war. — Berechnung der Gesamtmenge des Wärmestoffs, die bey der Verbrennung verschiedner Feurungsarten hervorgebracht werden kann;

und

und von der wahren Menge des Wärmestoffs, die unter verschiednen Umständen beym Küchenprocessen verlohren geht.

Was ich im vorigen Capitel gesagt habe, wird hinlänglich seyn meinen Lesern eine deutliche Idee von dem Detail und den Verbindungen des abgehandelten Gegenstandes zu geben, und sie werden alles ohne Schwierigkeit begreifen, was ich etwa noch hinzufügen werde; sie werden ferner die verschiednen Absichten leichter übersehen, die ich bey den Versuchen, wovon ich jetzt Rechenschaft ablegen will, im Auge hatte, und werden die daraus gezogenen Schlüsse richtig zu beurtheilen im Stande seyn.

Die hier folgenden Versuche sind nur ein kleiner Theil von denen, die ich während der letzten 7 Jahre über den Wärmestoff theils selbst angestellt habe, theils unter meiner Aufsicht anstellen ließ. Wollte ich sie alle mit ihren Nebenumständen bekannt machen, so würden sie mehrere Bände füllen. Uebrigens war es ein glücklicher Umstand für mich, daß dieß Verzeichniß der Versuche so bändereich ist; denn sonst würde ich es mit nach England hinüber genommen haben, und es würde mit meinen übrigen Papieren verloren gegangen seyn, als ich bey meiner

An-

Ankunft in London, nach einer eilfjährigen Abwesenheit, auf dem St. Pauls Kirchhofe beraubt wurde.

Als ich bey meinen ersten Untersuchungen über den Wärmestoff vorhersahe, daß ich Gelegenheit haben würde, mit kochenden Flüssigkeiten viele Versuche zu machen, so entwarf ich mir zur leichtern Uebersicht derselben eine gedruckte Tabelle, in die ich jeden merkwürdigen Umstand regelmäßig und ohne viele Mühe eintragen könnte. Da diese Tabelle auch andern, die sich mit ähnlichen Untersuchungen beschäftigen, nützlich werden und meinen Lesern zugleich einen deutlichern Begriff von der Art, meine Versuche anzustellen, geben kann, so will ich die Nachricht von einem Versuche, in derselben Form, wie er in der gedruckten Tabelle eingetragen ist, hier mittheilen.

Ein Versuch über die Behandlung der Feuerhitze beym Kochen von Flüssigkeit; angestellt im Churfürstlichen Brauhause zu München den 15 April 1795.

Tages Zeit. Stunden.	Minuten.	Zahl der Stücke.	Gewicht. Pfund.	Wärmegrad der Flüssigkeit.	Innhalt des Kessels. Art der Flüssigkeit.	Maaße.	Gewicht. Pfund.
9	15	29	100	60°	Wasser	6984	12508
—	30	6	50	70°			
—	41	6	50	—			
10	5	7	50	92°			
—	25	7	50	105°			
—	46	7	50	120°			
11	0	7	50	130°			
—	15	7	50	—			
—	26	8	50	145°			
—	43	7	50	155°			
—	50	7	50	163°			
12	5	8	50	173°			
—	17	7	50	183°			
—	31	15	100	192°			
—	55	—	—	(siedend)			
1	38	7	50	—			
2	35	7	50	—			
3	38	—	—	Aufhören des Kochens.			

Barometerhöhe, $26\frac{5}{12}$ Zoll; Thermometerhöhe, 58°

Umfang und Weite des Kessels.

Durchmesser {Oben — oder lang — 10 Fuß; Unten — und breit — 8 Fuß}

tief 4 Fuß — bestand aus Kupfer und wog (nicht bekannt), hielt an Wasser 8176, welche wogen 14643 Pfund.

Art des Brennstoffs.

Fichtenholz, mittelmäßig trocken und 6 Fuß lang

Allgemeine Resultate des Versuchs.

	St. M.
Zeitdauer bis die Flüssigkeit kochte	— 3 — 40
Feurungs-Aufwand dabey	— — 800 Pf.
Zeitdauer so lange die Flüssigkeit kochte	— — 2 St. 43 M.
Zuthat an Feurung dabey	100 Pf.

Bestimmtere Resultate (precise results)

Mit der Hitze erzeugt, von 1 Pf. verbrannter Feurung, wurden 13.23 Pf. eiskaltes Wasser zum Kochen gebracht oder 339.80 Pf. siedendes Wasser 1 Stunde kochend erhalten.

Die hier mitgetheilte Tabelle enthält die Nachricht von einem Versuche mit einer sehr großen Menge Wasser. Aber diese Tabellen passen eben so gut zur Aufzeichnung der kleinsten Quantitäten. Die Barometerhöhe ist nach Pariser Zollen angegeben, und die Grade des Thermometers nach Fahrenheit. Maaß und Gewicht sind Bayerisch.

Was die Ueberschrift, allgemeine Resultate des Versuchs bedeutet, braucht keiner Erklärung; aber was unter dem Ausdruck bestimmtere Resultate (precise results) verstehe, darüber muß ich mich näher erklären.

Da ich oft Gelegenheit hatte die Ergebnisse von Versuchen zu vergleichen, die zu verschiednen Zeiten und Jahrszeiten angestellt waren, und wobey sich manche Unterschiede fanden, so mußte ich dafür das gehörige in Rechnung bringen. So ist z. B. die Temperatur des Wassers, im Kessel, wenn das Feuer darunter angezündet wird, selten in zwey Versuchen ganz gleich; ferner weicht der Grad der siedenden Hitze nach den Veränderungen des Drucks der Atmosphäre oder nach der Höhe des Quecksilber Standes im Barometer, ab. Diese Berechnung der vorkommenden Unterschiede ließe sich am besten machen, wenn man aus der Zahl der Wärmegrade des

schon

schon heißen Wassers und der Menge der Feurung, die verbraucht wurde, um es bis auf den Grad zu erhitzen, durch Rechnung zu bestimmen suchte, wie viel Feurung nöthig gewesen wäre, um das Wasser bis zu 180 Graden, oder vom Gefrierpunct bis zum Siedepunct, zu erhitzen. Dann das Gewicht des bey dem Versuch gebrauchten Wassers mit dem Gewicht der Feurung, die jenes bis zu 180 Graden, oder von Gefrierpunct bis zum Siedepunct, erhitzen kann, dividirt; dieß giebt die Pfundzahl des eiskalten Wassers, welches hätte zum Kochen gebracht werden können, mit der von einem Pfund verbrannter Feurung erzeugten Hitze, beym mittlern Druck der Atmosphäre auf den Spiegel der Meeresfläche.

Die Stadt München, wo alle folgenden Versuche angestellt wurden, hat eine sehr hohe Lage über den Spiegel des Meers, da sie im Mittelpunct von Deutschland liegt. Die mittlere Höhe des Quecksilbers im Barometer ist nur 28 englische Zoll, folglich kocht das Wasser zu München bey einer niedrigern Temperatur als zu London. Dieser Unterschied ist zu groß, als daß man ihn übersehen dürfte. Er beträgt $2\frac{1}{2}$ Grad nach Fahrenheit. Der Siedepunct ist im Durchschnitt zu München $209\frac{1}{2}$ Grad

Fah=

Fahrenheit, da er in allen nahe am Meere gelegenen Orten 212 Grad ist. Um meine Versuche und Berechnungen zu vereinfachen und nützlicher fürs Allgemeine zu machen werde ich immer auf diesen Unterschied Rücksicht nehmen.

Die nach obigen Grundsätzen, aus den wirklichen Ergebniß eines jeden Versuchs gezognen Berechnungen, die ich aus Mangel eines bessern Ausdrucks, bestimmteres Resultat (precise result) genannt habe, zeigen aufs genaueste den verhältnißmäßigen Nutzen der mechanischen Einrichtungen und der Behandlung der Feuerhitze bey den Versuchen selbst, insofern beydes auf die Holzsparung Bezug hat. Denn je mehr eiskaltes Wassers bey der sich von einer gewissen Menge Feurung erzeugten Hitze zum Kochen gebracht werden kann, desto vollkommner muß auch, wenn sonst alles gleich ist, die Einrichtung und Bauart des Feuerherdes seyn.

Unter dem bestimmteren Resultat habe ich zuweilen noch eine Berechnung aufgeführt, wie viel kochend heißes Wasser, nach Ergebniß des Versuchs, mit der Hitze von 1 Pfund Feurung eine Stunde lang kochend erhalten werden konnte. Zwar habe ich dieß ein bestimmteres Resultat genannt, allein es kann in den meisten Fällen nicht

dafür

dafür gelten, weil es schwer hält die Menge der Feurung im Feuerherde zu berechnen, die in dem Augenblick, da das Wasser anfängt zu kochen, noch nicht verbrannt ist.

Ich werde die folgenden Versuche nicht genau in der Ordnung anführen, in welcher sie angestellt sind, sondern werde sie so ordnen, daß die aus ihren Ergebnissen zu ziehende Belehrung sogleich deutlich in die Augen fällt. Zu mehrerer Bequemlichkeit werde ich sie unter Nummern anzuführen fortfahren, weil ich damit im ersten Capitel angefangen habe.

5ter Versuch. In der ersten Küche des Arbeitshauses zu München betrug der tägliche Verbrauch der Feurung, wenn für 1000 Menschen Speise (Erbsensuppe) gekocht wurde, 300 Pfund Büchenholz. Da nun jede Portion Suppe 1 Pf. wiegt so beträgt dies 0,3 Pf. Holz für jedes Pfund Suppe.

6ter Versuch. Die erste Küche im Arbeitshause wurde eingerißen und nach einem andern Plan erbauet. Statt der kupfernen Kessel wurden eiserne von halbrunder Gestalt genommen, und jeder dieser Kessel bekam seinen eignen abgesonderten verschloßnen Feuerherd. Sie wurden mit ihrem Rande in dem Mauerwerk aufgehängt, so daß die Flamme freiern

Spiel-

Spielraum um den Kessel behielt. Der Rauch stieg durch einen wagerechten Canal von 5 Zoll Breite und 5 Zoll Höhe in den Schornstein. Er war in dem Mauerwerke versteckt und seine Oeffnung in den Feuerherd war der Thür gerade gegen über, durch welche das Holz einlegt wurde.

Das Feuer wurde auf einem flachen eisernen Roste angemacht, der ungefähr 12 Zoll vom Boden des Kessels abstand. Die Aschengrubenthür war mit einem Zugloche versehen, aber in dem Canale, welcher den Rauch zum Schornstein führte, war kein Dämpfer und dieß war ein großer Fehler. Die Oeffnung zum Feuerherde hatte eine eiserne Thür. Jeder dieser eisernen Kessel wog ungefähr 148 Pf. avoir du pois, hielt 25½ englische Zoll im Durchmesser, war 14.935 Zoll tief, und faßte an Wasser 190½ Pf. = 235.91 Pf. avoir du pois. Man sieht aus dieser Beschreibung, daß die Einrichtung dieser Kessel nicht wesentlich von denen in andern Hospitalküchen von gewöhnlicher Bauart, abweicht.

Durch sorgfältig angestellte und oft wiederhohlte Versuche fand ich, daß beim 4½ stündigen Kochen von 89 Portionen (oder 89 Pf.) Erbsensuppe unter einem dieser Kessel 43 Pf. trocknes Büchenholz verbrannt wurden. Dieß beträgt für jedes Pfund

Suppe

Suppe 0,483 Pf. Holz. — Bey der ersten Einrichtung dieser Küche gebrauchte man nur 0,3 Pf. Holz zu 1 Pf. Suppe. Daraus ergiebt sich, daß sie durch die Veränderungen in Hinsicht der Holzsparung nicht verbessert war. Dieß erwartete ich auch. Denn meine Absicht bey dem neuen Bau war nicht, Holz zu sparen, sondern auszumitteln, wie viel Holz bey den Küchenprocessen, wie sie gewöhnlich im Großen in Hospitälern und andern Armenhäusern vorgenommen werden, verschwendet wird. Ehe ich dieß nicht wußte, konnte ich die Vortheile von Verbesserungen nicht mit Genauigkeit berechnen, die ich bey Anlage der Küchenfeuerherde anbringen wollte.

Um zu bestimmen, in wiefern die Menge des Holzes bey einem Küchenprocesse von der Gestalt des Feuerherdes, wobey der Kessel und alles übrige unverändert bleiben, abhängt, machte ich folgende Versuche:

7ter und 8ter Versuch. Hierzu wurden zwey völlig gleiche eiserne Kessel in der Küche des Arbeitshauses gewählt. Der eine wurde aus seinem Mauerwerk ausgehoben, sein Feuerherd verändert und nach einem verbesserten Plan angelegt. Der Rost war kreisförmig und tief und sein Durchmesser auf 12 Zoll verkleinert. Der Feuerherd erhielt über

dem

dem Rost eine kegelförmige Gestalt von 12 Zoll im Durchmesser. Der Kessel wurde auf dem obern Rande der Mauer des Herdes so eingesetzt, daß die Flamme durch einen kleinen Zwischenraum ihn rund umspielen konnte, ehe sie durch den Canal, der den Rauch in den Schornstein leitete, entwich. Der Canal hatte zwar keinen Dämpfer, allein seine Oeffnung nach innen war so verengert, daß dadurch dieser Mangel einigermaßen ersetzt wurde. Nachdem er fertig war, wurde ein Versuch gemacht, in diesem und einem andern mit nicht veränderten Kesselherd eine gleiche Portion Erbsensuppe zu kochen. In jedem Kessel kochten 89 Pf. Suppe und der Versuch wurde in beyden zu gleicher Zeit angefangen und beendigt. Zur Feurung nahm man Eichenholz das einen Tag vorher in einem Ofen getrocknet war. Beyde waren mit doppelten Deckeln zugedeckt, die man nur beym Umrühren der Suppe abhob. Das Ergebniß dieses am 7. November 1794 angestellten Versuchs war folgendes:

	7ter Versuch im Kessel No. 1.	8ter Versuch im Kessel No. 8. mit verbessertem Herde.
Holzverbrauch, um 89 Pf. Erbsensuppe zu kochen—	37 Pfund.	14 Pfund.

Wieder=

Wiederholung des vorigen Versuchs mit nicht getrocknetem Fichtenholze.

	9ter Versuch im Kessel No. 1.	10ter Versuch im Kessel No. 8. mit verbessertem Herde.
Holzverbrauch um 89 Pf. Erbsensuppe zu kochen —	39 Pfund.	16 Pfund.

Zuförderst muß ich bey diesen Versuchen bemerken, daß sie verglichen mit dem 6ten Versuch, die wichtige Thatsache bestätigen, daß Fichtenholz beym Verbrennen mehr Hitze oder Wärmestoff giebt als Büchenholz. Dieß ist um so auffallender, da es gerade gegen die allgemeine Meynung streitet; aber um desto wichtiger ist es, da der Preis des Fichten oder Tannenholzes an den meisten Orten nur halb so hoch ist als des Büchenholzes.

Beym 6ten Versuch wurden 43 Pfund trocknes Büchenholz verbrannt um 89 Pf. Erbsensuppe zu kochen. Beym 7ten Versuch gebrauchte man zu dem nemlichen Proceß 37 und beym 9ten Versuch 39 Pf. trocknes Fichtenholz. Aber ich werde an einem andern Orte Gelegenheit finden diese Materie weitläufiger abzuhandeln; indeß will ich hier nur so viel bemerken, daß alle meine Versuche ganz überein-

stim-

stimmend den Satz bestättigen, daß trocknes Fichtenholz beym Verbrennen mehr Wärmestoff giebt als Büchenholz. Der Unterschied ist, wie ich Grund zu glauben habe, in der That noch größer, als ihn die obigen Versuche andeuten. Doch dieß hängt größtentheils immer von der Einrichtung des Feuerherds ab, und es ist kein geringer Vorzug der von mir empfohlnen Feuerherde, daß ihre Bauart das gemeinste und wohlfeilste Brennholz in Hinsicht der Ergiebigkeit der Feuerhitze über das seltnere theurere erhebt.

Nach Vergleichung der Resultate des 7ten 8ten 9ten und 10ten Versuchs, läßt sich der Vortheil des sehr trocknen Brennholzes, vor dem weniger getrockneten, berechnen. Da ich dieß in der Folge näher untersuchen werde, so will ich hier nur anführen, daß die Ersparniß beym trocknen Holze nicht so groß ist, als der Unterschied im Gewicht des bey den beyden Versuchen gebrauchten Holzes. Um diese Ersparung genau zu bestimmen, müßte das Holz vorher gewogen werden ehe es getrocknet wäre.

Der Hauptzweck bey diesen Versuchen war, die Wirkungen der verschiednen Einrichtung der beyden Feuerherde zu bestimmen. Der Unterschied der Menge des verbrannten Holzes in beyden Feuerher-

den

den unter völlig gleichen Umständen, beweist aufs einleuchtendste, wie viel durch die angebrachten Verbesserungen gewonnen war. Es war mir zwar sehr daran gelegen, durch Versuche den wahren Betrag der Vortheile zu bestimmen, den meine Verbesserungen der Feuerherde für die Holzsparung gewährten; allein ich begnügte mich nicht damit, die von mir angelegten Küchen von Zeit zu Zeit zu vervollkommnen, sondern ich gab mir Mühe auszumitteln, wie viel ich durch jede Abänderung gewonnen hatte. Dieß war nicht allein nöthig, um andere zur Nachahmung und Einführung meiner Verbesserungen anzureizen, sondern auch mich selbst von den Fortschritten meiner Forschungen zu überzeugen.

Bey der ersten Einrichtung der Küche in der Militärakademie, wurden die Kessel mit ihrem Rande in das Mauerwerk so eingesetzt, daß sie das Feuer frey umspielen konnte. Den Rauch leiteten wagerechte Canäle, ohne Dämpfer, in den Schornstein. Das Feuer brannte auf einem flachen viereckten eisernen Roste. Der innere Durchmesser jedes Feuerherdes war 2 oder 3 Zoll weiter als der Durmesser seines Kessels. Der Boden des Kessels stand von 6 bis 10 oder 12 Zoll über dem Roste. Die Thür des Herdes blieb beständig verschlossen. Die Thür der Aschen-

Bayerische Staatsbibliothek München

grube war mit einem Zugloche, und die Kessel mit doppelten Deckeln versehen.

Meine durch Versuche erlangten reifern Einsichten über die Behandlung der Feuerhitze und über Holzsparung, bestimmten mich zu dem Entschlusse, diese Küche einzureißen und sie nach einem verbesserten Plane wieder zu bauen. Ehe aber dieß geschahe, stellte ich verschiedne genaue Versuche an, um den wahren Holzverbrauch in den fehlerhaften Feuerherden, wie sie damals waren auszumitteln. Nachdem die Küche neu erbaut war, wiederholte ich die Versuche mit den nämlichen Kesseln. Durch Vergleichung der Resultate von den beyderley Versuchen war ich im Stande, die wahre Ersparung an Zeit und Holz zu berechnen, die ich durch die eingeführte Verbesserungen gewonnen hatte.

Um den Lesern einen richtigen und deutlichen Begriff von der Einrichtung und Bauart des neu verbesserten Feuerherdes in der Küche der Militärakademie zu geben, will ich alles, was ich darüber bisher zerstreut gesagt habe, noch einmal zusammen fassen. Das Feuer brennt auf einem runden hohlen eisernen Roste im Durchschnitt halb so groß als der darzu gehörige runde Kessel. Der Feuerherd ist eine kegelförmige Höhle in dem festen Mauerwerke, das

den Kessel stützt. Sein Durmesser ist dem runden Roste gleich, und 6 bis 10 Zoll nach Verhältniß der jedesmaligen Größe des Kessels. Der Kessel ist auf dem Rande der runden Wand des Feuerherdes eingesetzt. An einer Seite dieser Wand ist eine kleine Oeffnung etwa 3 — 4 oder 5 Zoll lang und zwey oder drey Zoll hoch, damit die Flamme, die unter dem mittlern Boden des Kessels brennt, hernach in einen dazu bestimmten spiralförmigen Canal zu dem Theile des Kessels bringen könne, der außerhalb des Randes der Mauer liegt, worauf der Kessel ruht. Nachdem die Flamme einmal in dem spiralförmigen Canal unterhalb rings um den Kessel geleitet ist, steigt sie empor, geht noch einmal rund um die Seiten des Kessels, und entweicht in einem wagerechten mit einem Dämpfer versehenen Canal in den Schornstein. Damit die runde Wand des Feuerherdes, worauf der Kessel ruht, an den Böden desselben nicht zu nahe anstoße, so wird sie gerade an der Stelle einen halben Zoll dünner. Die Thür zum Herde selbst wird durch eine kegelförmige Oeffnung in einem Ziegelsteine gebildet, die mit einem Stopfer von demselben Steine verschlossen werden kann. Die Thür zur Aschengrube mit ihrem Zugloche paßt so äußerst genau, daß das Feuer augenblicklich verlischt, wenn man sie zu schließt.

Die Durmesser des Kessels, worin die Versuche gemacht wurden, waren folgende: Oberer Durchmesser 14,935, unterer 13,39, Tiefe 14,52 englische Zoll. Er wiegt 37 Pf. (avoir du pois) und faßte, wenn es ganz voll war, 73 Pf. (avoir du pois) Wasser. Die Resultate von beyden Versuchen, die ich selbst mit großer Genauigkeit und Sorgfalt anstellte, waren folgende:

	11ter Versuch, der erste Feuerherd.	12ter Versuch, der verbesserte Feuerherd.
Menge des Wassers im Kessel nach Bayerischem Gewicht. —	43, 63 Pf.	43, 63 Pf.
Wärmegrad des Wassers zu Anfang des Versuchs. — —	59°	60°
Zeitdauer das Wasser zum Kochen zu bringen. — — —	67 Min.	30 Min.
Holzverbrauch, das Wasser zum Kochen zu bringen. — —	9 Pf.	3 Pf.
Zeitdauer des Kochens. — —	2 St. 2 M.	3 St.
Zuthat an Holz dabey. — —	5 Pf.	$2\frac{1}{2}$ Pf.
Holzart. — — —	Fichtenholz.	Fichtenholz.
Bestimmtere Resultate.		
Eiskaltes Wassers bis zu 180 Grad oder zum Siedpunct zu erhitzen mit einem Pfunde Holz. — — —	4,02 Pf.	11,93 Pf.
Kochendes Wasser eine Stunde kochend zu erhalten mit einem Pfunde Holz. — —	17, 74 Pf.	52, 36 Pf.

Die

Die folgenden Versuche wurden mit zwey kupfernen Kesseln (No. 1. und 2.) angestellt, die rund und tief waren und 62 Pf. (avoir du pois) wogen. Ihre Durchmesser waren folgende

		Der Kessel No. 1.	Der Kessel No. 2.
		Zoll.	Zoll.
Durchmesser	Oben — —	22,66	22,66
	Unten — —	19,82	20,85
Tiefe — —	—	24,72	22,04

Der Rost, worauf das Feuer unter jeden dieser Kessel brannte, ist rund und hohl, und hält 11 Zoll im Durchmesser. Ihre Feuerherde sind dem bey dem 11ten Versuche beschriebenen gleich. Sie haben beyde doppelte Deckel. Die Versuche wurden den 13. October 1794 gemacht.

Die Resultate der mit dem Kessel No. 1. angestellten Versuche sind folgende.

	13ter Versuch.	14ter Versuch.	15ter Versuch.	16ter Versuch.
Wasser-Menge im Kessel beym Anfang des Versuchs. . . .	Pf. 187	Pf. 187	Pf. 187	Pf. 187
Wärmegrad des Wassers im Kessel bey Anfang des Versuchs. . . .	61°	59°	64°	55½°
Zeitdauer das Wasser zum Kochen zu bringen. . .	Min. 78	M. 61	M. 61	Min. 62
Holzverbrauch, das Wasser zum Kochen zu bringen. .	Pf. 12	Pf. 11	Pf. 9	Pf. 8
Zeitdauer das Wasser kochend zu erhalten. . .	Min. 17	M. 28	M. 6	St. M. 2. 19
Zuthat an Holz dabey. .	—	—	—	Pf. 4
Holzart. . . .	Büchē Holz.	Büchē Holz.	Büchē Holz.	Büchenholz.
Bestimmtere Resultate.				
Eiskaltes Wasser bis zu 180° Grad oder bis zum Siedpunct zu erhitzen mit 1 Pf. Holz. . . .	Pf. 12,89	Pf. 14,15	Pf. 16,89	Pf. 20
Kochendes Wasser eine Stunde kochend zu erhalten mit 1 Pf. Holz. .	—	—	—	Pf. 108,40

Die

Die Resultate der mit dem Kessel No. 2. an demselben Tage gemachten Versuche waren folgende.

	17ter Versuch.	18ter Versuch.	19ter Versuch.	20ter Versuch.	21ter Versuch.
Wasser-Menge im Kessel bey Anfang des Versuchs. . . .	Pf. 187	Pf. 187	Pf. 187	Pf. 187	Pf. 187
Wärmegrad des Wassers im Kessel bey Anfang des Versuchs. . .	61°	58°	60°	55°	212°
Zeitdauer, das Wasser zum Kochen zu bringen. . . .	M. 75	M. 55	M. 57	M. 60	—
Holzverbrauch, das Wasser zum Kochen zu bringen. . .	Pf. 11	Pf. 11	Pf. 9	Pf. 8	—
Zeitdauer, das Wasser kochend zu erhalten.	M. 21	M. 17	M. 8	St. M. 2. 24	St. M. 1. 10
Zuthat an Holz dabey.	Pf. 1	—	—	Pf. $3\frac{1}{2}$	Pf. $1\frac{1}{2}$
Holzart. . .	Büchē Holz.	Büchē Holz.	Fichtē Holz.	Fichtē Holz.	Büchen-Holz.
Bestimmtere Resultate.					
Eiskaltes Wasser bis zu 180° Grad oder bis zum Siedpunct zu erhitzen mit 1 Pf. Holz. . . .	Pf. 13,92	Pf. 14,33	Pf. 17,59	Pf. 20,10	—
Kochendes Wasser eine Stunde kochend zu erhalten mit 1 Pf. Holz.	—	—	—	132,68	145,44

Bey

Bey dem vorletzten dieser Versuche (No. 20.) wurde die Holzsparung so weit getrieben, als bey keinem andern von mir angestellten Versuche. Bey den folgenden Versuchen, mit einem großen kupfernen Kessel, der im Arbeitshause nach den besten Grundsätzen eingerichtet war, wurde die Holzsparung fast eben so weit getrieben. Dieser runde Kessel hat im Durchmesser Oben 42,1 Unten 42,17 und Tiefe 18,54 Zoll. Er wiegt 78½ Pf. (avoir du pois) und faßt, wenn er ganz voll ist 714 Pf. Wasser bey der Temperatur von 55°.

Er ist oben mit einem zwey Zoll dicken Ringe eingefaßt, in dessen ¾ Zoll tiefe Fuge ein runder flacher hölzerner Deckel paßt. Dieser besteht aus drey Stücken, die durch eiserne Haspen zusammen hangen. Das eine Stück sitzt am Kessel fest, die beyden andern aber können auf den letztern zurückgeschlagen werden. An dem festen Theil des Deckels ist eine zinnerne, zwey Zoll weite, und mit einem Dämpfer versehne Röhre angebracht, die den Dampf in eine enge hölzerne, und durch diese aus dem Dache in die freye Luft leitet. Um das Entweichen des Wärmestoffs durch den hölzernen Deckel noch sorgfältiger zu verhüten, so wird auf seine obere äußere Oberfläche erforderlichen Falls eine dicke runde

wollne

wollne Decke, die auf beyden Seiten mit grober Leinwand eingefaßt ist, gelegt.

Obgleich der Durchmesser dieses Kessels mehr als 40 Zoll beträgt, so hält doch sein Herd nur 11 Zoll im Durchmesser. Dieß hindert aber das schnelle Erhitzen des Kessels nicht im mindesten, wie man wegen des kleinen Kesselsherds wohl glauben mögte. Denn die Flamme geht in einem spiralförgen Canale zweymal um den Boden des Kessels und einmal um die Seiten. Wegen seiner vorzüglich guten Einrichtung ist er immer der Lieblingskessel der Küchenmägde gewesen. —

Zu den folgenden Versuchen wurde mittelmäßig getrocknetes Fichtenholz gebraucht. Die Stücke waren 6 Zoll lang und zwey Zoll dick. Die folgende Tafel zeigt die Resultate von 5 Versuchen, die ich selbst gleich nach seiner neuen Einrichtung angestellt hatte.

	22ster Versuch.	23ster Versuch.	24ster Versuch.	25ster Versuch.	26ster Versuch
Wassermenge in dem Kessel zum Anfange des Versuchs. . .	Pf. 508	Pf. 127	Pf. 254	Pf. 508	Pf. 508
Wärmegrad des Wassers im Kessel. . .	48°	48°	96°	48°	48°
Zeitdauer, das Wasser zum Kochen zu bringen.	St. M. 2. 4	M. 51	St. M. 1. 15	St. M. 2. 35	St. M. 3. 1
Holzverbrauch, das Wasser zum Kochen zu bringen. . .	Pf. $24\frac{1}{3}$	Pf. $8\frac{1}{4}$	Pf. $12\frac{3}{4}$	Pf. 25	Pf. 24
Zeitdauer, des fortwärenden Kochens.	St. 3	—	—	St. 3	—
Zuthat an Holz dabey. . . .	Pf. $6\frac{12}{32}$	—	—	Pf. $4\frac{1}{2}$	—
Bestimmtere Resultate.					
Eiskaltes Wasser bis zu 180°, oder bis zum Kochen zu erhitzen mit 1 Pf. Holz. . . .	Pf. 18,87	Pf. 12,74	Pf. 12,69	Pf. 17,48	Pf. 19,01
Kochendes Wasser eine Stunde kochend zu erhalten mit 1 Pf. Holz. . . .	236,61	—	—	338,66	—

Ich will über die Resultate dieser Versuche keine Bemerkungen machen, ob sie gleich interessanten Stoff dazu hergeben, sondern sogleich zu einer andern Reihe Versuche übergehen, die in einer großen kupfernen Braupfanne angestellt wurden. Sie ist rechtwinklicht, hat

hat 10 Fuß Länge, 8 Fuß Breite, 4 Fuß Tiefe, und faßt 8176 Bayerische Maaß. Der Feuerherd derselben war nach sehr schlechten Grundsätzen angelegt, und in Betracht der darin verbrannten Feurung, war die Holzverschwendung ungeheuer. Es wurde in dieser Pfanne eine Art dünnes Weisbier von Waitzen-Malz gebrauet. Da die Brauerey das ganze Jahr hindurch im Gange und der Holzverbrauch dabey sehr beträchtlich war, so war die Holzsparung allerdings ein Gegenstand von großer Wichtigkeit. Der tägliche Verbrauch an Brennholz (Fichtenholz) in dieser Brauerey belief sich auf mehr als 4 Bayerische Klafter. Nachdem ich den Feuerherd in derselben abgeändert und die Pfanne mit einem hölzernen Deckel versehen hatte, verminderte sich der Holzverbrauch auf 1½ Klafter.

In dem neuen Feuerherde den ich für diese Pfanne bauen ließ, wurde der Rauch unter derselben durch dünne Wände von Backsteinen in drey Züge (flues) abgeschieden, die ihre Richtung nach der Länge der Pfanne nehmen. Der mittelsten Zug, der zweymal so weit ist als eine der Seitenzüge, und der einen Rost von 20 Zoll Breite und 36 Zoll Länge, faßt, dient zur Aufnahme der Brennstoffe. Die Oeffnung desselben wird durch zwey eiserne

Thüren

Thüren verschlossen, eine hinter der andern in der Entfernung von 8 Zollen. Der Rost, der im vordern Raume des Feuerherdes liegt, ist wagerecht und 20 Zoll vom Boden der Pfanne entfernt. Die Luft, die das Feuer unterhält tritt unter den Rost durch ein Zugloch in der Aschengrubenthür.

Wenn die doppelten Thüren, die den Eingang zu dem Pfannenherde schließen, zugemacht sind, so steigt die Flamme lothrecht gegen den Boden der Pfanne, geht dann den mittleren Zug, der den Feuerherd bildet, entlang, theilt sich dann, und wendet sich in die beyden Seitenzüge, alsdann steigt sie in zwey wagerechte Züge, die über ein ander liegen und die ganze Pfanne umkreisen. Wenn sie dann den Weg um die ganze Pfanne gemacht hat, so entweicht sie durch verschiedne mit Dämpfern versehene Canäle in den Schornstein. (Die Ansicht der Abbildungen 17 und 18 auf Kupfertafel III. kann eine Idee von der Einrichtung dieses Pfannenherdes geben, ob sie gleich zu einem andern Feuerherde gehören, den ich auch bald beschreiben werde).

Da die brennende Feurung in einem engen Raume liegt, da ihr beständig frische Luft zuströmt, und da sie von allen Seiten von dünnen Backsteinwänden, (die als Nichtleiter wirken) umgeben ist, so muß die Hitze des Feuers äußerst heftig seyn, und

die Verbrennung des Holzes sehr vollständig geschehen. Die Flamme, die im höchsten Grade hell und lebhaft, und mit keinem Rauche vermischt ist, schießt mit gröster Schnelligkeit unter den Boden der Pfanne hin, und wird wegen des Widerstandes, den sie auf ihrem Wege von der Reibung und von den vielen Wendungen erleidet, in unzählige Wellen und Wirbel gedrehet; welches ein angenehmes Schauspiel gewährt.

Damit ich diesen ergötzenden Anblick ohne Störung genießen könnte, so ließ ich mir in der Vorderwand des Pfannenherdes ein Glasfenster machen, wodurch ich das Feuer bey verschloßnen Thüren des Feuerherdes beobachten konnte, und ich wurde für meine Mühe und geringen Kosten hinlänglich belohnt. Man wird hierüber vielleicht lächeln und dieß für eine kindische Einrichtung halten. Aber ich bin überzeugt daß viele und selbst ernsthafte Philosophen sich gefreuet haben würden, an meinem Vergnügen Theil zu nehmen. — Dieß Fenster ist rund und hält nur 6 Zoll im Durchmesser. Aber da die Hölung der Wand kegelfömig und innerhalb weiter als außerhalb ist, so hat das Fenster Feld genug, alles beobachten zu lassen, was im Feuerherde vorgeht. Dieß kegelförmige Fensterloch ist in den Figuren 18 und 21 durch punctirte Linien ange-

angedeutet. Es ist linkerseits an der Thür des Feuerherdes befindlich. An dem äußern Ende des Lochs in der Wand ist eine kupferne Röhre, 4 Zoll lang und 6 Zoll im Durchmesser befestigt, und in dieser Röhre ist eine andre kurze bewegliche Röhre eingepaßt, worin eine runde Glasscheibe befindlich ist, die das Fenster bildet. Da die Vorderwand des Herdes dick ist, so ist die Glasscheibe weit genug vom Feuer entfernt, und kann also auch nicht sehr heiß werden, zumal da es in der Hohlung der Wand keinen Zug giebt.

Ich bin bey der Beschreibung dieser kleinen Erfindung deshalb so weitläuftig gewesen, weil ich sie für nützlich halte. Es giebt Fälle, wo es sehr vortheilhaft ist, genau zu wissen, was in dem verschloßnen Herde vorgeht, und dieß kann man durch Oeffnung der Thür nicht erfahren. Denn in dem Augenblick, da man die Thür öffnet, dringt die kalte Luft mit Heftigkeit in den Feuerherd, und stört die Oekonomie des Feuers gänzlich. Ueberdieß ist das Oeffnen der Thür des Feuerherdes für die kochende Flüssigkeit sehr nachtheilig, und veranlaßt allemal einen gewissen Verlust an Wärmestoff; daher muß es so viel als möglich vermieden werden. — Ich gab vorhin zu verstehen, daß mir das Fenster nur Vergnügen

gnügen gewährt habe — allein es leistete mehr — es gewährte mir viele nützliche Belehrung, und verschafte mir Gelegenheit, die verschiednen innern Bewegungen der Flamme, die man durch eigenthümliche Vorrichtungen im Feuerherde hervorbringen kann, zu beobachten, und ihre verschiednen Wirkungen mit einiger Genauigkeit zu berechnen. Kurz das Fenster machte mich mit dem Feuer näher bekannt, und in Bezug auf diesen Körper kann nichts, was neu ist, uninteressant seyn.

Doch ich kehre von meiner Abschweifung zurück. Um den obern Rand der Pfanne ist eine Einfaßung von Eichenholze angebracht. Die vier Balken, woraus sie besteht, sind jeder 7 Zoll dick und 15 Zoll breit. Der obere Rand der Pfanne ist mit dieser viereckigten hölzernen Einfassung durch starke kupferne Nägel befestigt. Von dieser hölzernen Einfassung erhebt sich ein hölzernes Häuschen, (einem Hausdach mit einer doppelten Kümmung ähnlich, das dem Kessel zum Deckel dient. Dieß Häuschen, dessen Seiten inwärts drey Fuß hoch sind und auf dessen Spitze ein flaches Dach liegt, ist von leichtem Zimmerholze 4 Zoll dicken (tannenen Balken) verfertigt. Inwendig und auswendig sind die Balken mit dünnen tannenen Brettern, die an den Ecken in einan-

der gefügt sind, ausgefüttert, um den Deckel, welcher dieß kleine Häuschen vorstellt, für die Pfanne so passend als möglich zu machen. Von der Spitze dieses Deckels steigt eine offne hölzerne mit einem Dämpfer versehene Röhre (m Fig. 17.) etwa 12 Zoll im Durchmesser lothrecht empor, geht durch das Dach des Brauhauses in die freie Luft, und dient zur Ableitung des Dampfes.

Auf beyden Seiten des Deckels sowohl neben den Maischebottig als auch neben den Kühlfässern, wo die Würze hinein läuft, sind große hölzerne Klappenthüren (i und k Fig. VI.), die durch Stricke angezogen werden, welche über den an den Balken befestigten Rollen laufen. Auch sind an beyden Seiten des Deckels Glasfenster, wodurch man die Flüssigkeit in der Pfanne genau beobachten kann. So kann man es, z. B. an der Durchsichtigkeit und Unscheinbarkeit des Dampfs gleich sehen, daß die Flüssigkeit kocht.

Wenn es während des kochens nöthig ist, eine Thür oder ein Fenster des Deckels zu öffnen, so muß man erst dem Dämpfer des Dampfschornsteins öffnen, sonst würden die Nebenstehenden Gefahr laufen, von dem mit Gewalt heraus dringenden heißen Dampfe verbrannt zu werden. Aber ist der

Däm-

Dämpfer des Dampfschornsteins offen, so dringt kein Dampf in das Brauhaus und wenn auch die Thüren oder Fenster des Deckels weit offen stehen. Eine ähnliche Vorsicht hat man auch beym Oeffnen der Thür des Feuerherdes zu beobachten. Wenn die Dämpfer in den Canälen, die den Rauch in den Schornstein leiten, fest verschlossen sind (welches zum Einschließen und Sparen der Hitze nöthig ist) und man öffnet die Thür des Feuerherdes plötzlich, so schlägt oft der Rauch und zuweilen die Flamme aus der Thür heraus. Dieß kann man verhüten, wenn man unmittelbar vorher entweder den Dämpfer öffnet, oder das Zugloch in der Aschengruben-Thür verschließt.

Um die Zeit und die Geduld der Leser so viel als möglich zu schonen, ohne doch etwas wesentliches auszulassen, werde ich hier nur einen kurzen Abriß der allgemeinen Resultate von einer Reihe von Versuchen liefern, die mir mehr Arbeit, und Zeit gekostet haben, als es die Leser kosten würde alle meine Abhandlungen zu lesen. Ich gebe gern zu, daß ich zuweilen für den Geschmack des Zeitalters zu weitschweifig bin; allein man muß erwägen, daß mir der Gegenstand meiner Untersuchungen sehr am Herzen liegt, — daß ich ihn mit dem behaglichen Lebens-

genuß als genau verbunden ansehe, und daß die lange Gewohnheit, meine Gedanken damit zu beschäftigen und über seine ausgedehnte Nutzbarkeit nach zu denken, meinen Enthusiasmus dafür erweckt und es mir unmöglich gemacht hat, ihn mit kalter Gleichgültigkeit zu behandeln, so gleichgültig oder gar langweilig er auch andern seyn mag, die nicht gewohnt, sind ihn aus demselben Gesichtspunkte zu betrachten.

Gleich zu Anfang dieses Capitels habe ich eine detaillirte Nachricht von einem Versuche gegeben, der am 15. April 1795 mit der eben beschriebenen Braupfanne angestellt wurde. Ich will jetzt mit dem allgemeinen Ergebnisse jenes Versuchs, die mittleren Resultate von zwey andern in derselben Braupfanne gemachten Versuche vergleichen.

Wasser=

	27ster Versuch.	28ster Versuch.
Wassermenge in der Braupfanne.	12,508 Pf.	12,508 Pf.
Wärmegrad des Wassers zu Anfange des Versuchs.	60°	58°
Zeitdauer um das Wasser zum Kochen zu bringen.	3 St. 40 Min.	3 St. 48 Min.
Holzverbrauch, um das Wasser zum Kochen zu bringen.	800 Pf.	825 Pf.
Zeitdauer, das Wasser kochend zu erhalten.	2 St. 43 Min.	— —
Zuthat an Holz dabey.	100 Pf.	— —
Holzart.	Fichtenholz.	Fichtenholz.
Bestimmtere Resultate.		
Eiskaltes Wasser bis zu 180° Grad oder bis zum Kochen zu erhitzen mit einem Pfund Holz.	Wassermenge. 12,06 Pf.	Wassermenge. 12,70 Pf.
Zeitdauer in der eiskaltes Wasser mit der angegebnen Menge Holz zum Kochen gebracht werden könnte.	4 St. 20 Min.	4 St. 20 Min.
Kochendes Wasser eine Stunde kochend zu erhalten mit einem Pfunde Holz.	339,80 Pf.	— —

Die Vergleichung der Resultate dieser Versuche mit denen in den Kesseln der Küchen des Arbeitshauses und der Militairakademie, führte mich auf die Vermuthung, daß entweder die Braupfanne, oder ihr Feuerherd oder beyde zugleich einer großen Verbesserung bedürften. Denn bey einigen Versuchen mit den kleinern Kesseln war die Holzsparung so weit getrieben, daß mit dem von einem Pfund

Fichtenholz erzeugten Wärmestoff 20 Pf. eiskaltes Wasser zum Kochen gebracht werden konnten; aber hier, wo die Maschinerie noch mehr ins Große gieng (und ich hatte freylich zu rasch geschlossen, daß die Holzsparung desto größer sey, je größer der Kessel sey) zeigten die Resultate dieser Versuche, daß nicht einmal 13 Pfund eiskaltes Wasser mit dem Wärmestoffe von einem Pfunde verbrannten Holzes zum Kochen gebracht werden konnten.

Die Versuche No. 22 — 25 und 26, die mit meinen größten Küchen-Kesseln angestellt waren, hatten mich freylich belehrt, daß der größere Umfang eines Kessels über gewisse Grenzen keine größere Holzsparung beym Erhitzen des Wassers bewirkt. Allein da alle meine übrigen Versuche meine früher eingesogne Meynung zu bestätigen schienen, so war ich geneigt, eher eine andere Ursach als die wahre bey dieser unerwarteten Erscheinung in Verdacht zu haben. Ich fand mich sehr in meinen Erwartungen betrogen, da ich sahe, daß die Braupfanne ungeachtet aller auf die vollkommne Einrichtung ihres Herdes verwandten Mühe, und ungeachtet ihres großen Durchmessers in Vergleichung mit den bisher bey meinen Versuchen gebrauchten Kesseln, mehr Holz zur Feurung erforderte, als ein andrer

nach

nach denselben Grundsätzen eingerichteter Kessel, der nicht ein Fünftheil seiner Größe hatte.

Dieser unerwartete Erfolg machte mich irre und beunruhigte mich — aber schlug meinen Muth nicht nieder. Da ich bey näherer Untersuchung fand, daß der Boden der Braupfanne sehr dick war, in Vergleichung mit der Dicke der kupfernen Platte, woraus die Küchenkessel verfertigt waren, so fiel mir ein, daß dieß vielleicht die Hauptursach, oder wenigstens eine der Mitursachen, seyn könnten, die den größern Holzverbrauch veranlaßt hätten. Da nun dem Churfürsten in der Nachbarschaft noch ein anderes Brauhaus zugehörte, welches glücklicher Weise eine neue Braupfanne bedurfte, so benutzte ich diese Gelegenheit zu einem Versuche, wodurch ich nicht allein der zweifelhafte Umstand entschieden, sondern eine wichtige neue Thatsache in Rücksicht des Wärmestoffs geltend gemacht werden konnte.

Sobald ich daher die churfürstliche Erlaubniß erhalten hatte, das andere Brauhaus nach meinem Gutdünken einrichten zu lassen, so sparte ich keine Mühe, dieses in aller Rücksicht, zumal in Bezug der Holzsparung so vollkommen als möglich anzulegen.

Bey der Art zu brauen in Bayern, wo der ganze Proceß, in so fern man Feuerhitze dabey gebraucht, im Verlauf eines Tages angefangen und beendigt wird, ist die Zeitersparung beym Erhitzen des Wassers und dem Kochen der Würze eben so wichtig als die Holzsparung, und erfordert also besondere Aufmerksamkeit.

Die Mittel, die ich zur Einrichtung beyder Zwecke anwandte, wird man aus nachstehender Beschreibung der neuen Braupfanne und ihres Feuerherdes kennen lernen. Auf den Kupfertafeln III, IV. und V. wird man davon eine vollständige Abbildung finden.

Diese Braupfanne ist 12 Fuß lang, 10 Fuß breit und nur 2 Fuß tief. Die kupfernen Platten woraus sie verfertigt ist, haben für ein so großes Behältniß eine sehr geringe Dicke, indem sie nur $\frac{1}{10}$ eines englischen Zolls beträgt. Sie wiegt mit Ausschluß der 64 Pfund schweren kupfernen Nägel nur 674 Bayerische Pfund.

An dem Rande der Braupfanne ist eine starke Einfassung von Eichenholz mit kupfernen Nägeln befestigt (a, b, Fig. 17.) und über derselben ist eine Bedachung oder ein stehender Deckel (Fig. 17.) in allen Stücken der obigen Beschreibung gleich. Der

Boden

Boden der Braupfanne ist flach und ruht wagerecht auf dem Rande der dünnen Backsteinwände, wodurch der Feuerherd in Züge (flues) abgetheilt wird (Fig. 18.). Diese Züge laufen nicht nach der Länge der Braupfanne sondern nach ihrer Breite, folglich ist die Thür zum Feuerherd in dem Mittel der einen Seite derselben.

Die kupfernen Platten, woraus der Boden der Pfanne besteht, laufen mit den Zügen im Herde gleich; und sind gerade so breit, daß ihr Vereinigungssaum auf den Wänden der Züge ruht, außer über den mittelsten Zügen; denn da dieser noch einmal so breit ist als die übrigen, so mußte ein Saum eine beträchtliche Länge ununterstützt bleiben. Die kupfernen Platten in diesem Theil des Pfannenbodens sind stärker und dicker als die übrigen. Sie haben gerade eine Dicke von 0,118 eines englischen Zolls.

Das Feuer wird in dem mittelsten Zuge angemacht, der noch einmal so breit ist als die andern. Unter dieser Braupfanne sind 5 Züge (flues), nemlich einer in der Mitte oben im Lichten 44 Zoll breit, zwey auf jeder Seite desselben, einer 20 der andere 19 Zoll breit und jeder $14\frac{1}{2}$ Zoll tief. Da aber die Scheidewände derselben unten dicker als oben

sind,

sind, so ist ihre untere Weite nur 13 Zoll. Die Scheidewände sind (Fig. 17.) mit punctirten Linien angedeutet.

Die Scheidewände laufen nicht von einer Seite der Braupfanne bis zur andern, sondern es bleibt an einem Ende eines Jedem ein eben so breiter Raum, als zwischen den engern Zügen, damit die Flamme von einem Zuge in den andern einen freyen Durchgang behält. Sobald das Feuer auf einem runden Rost in dem mittelsten Zuge brennt, (Fig. 18.) so dringt die Flamme bis an das äußerste Ende desselben, theilt sich dann, und kömmt durch die Seitenzüge wieder nach vorn. Wenn sie an der Wand, die die Braupfanne nach vorn stützt, empor gestiegen ist, so wendet sie sich wieder zur Rechten und Linken, tritt in die beyden äußern Seitenzüge und kehrt nach der Hinterseite der Braupfanne zurück. Hier trat sie vor Abänderung des Feuerherdes in zwey Oeffnungen der Wand, die den hintern Theil der Braupfanne trägt, dann vereinigten sich beyde Flammenströme, und giengen in einen 7 Zoll breiten und 16 Zoll hohen Canal, der die Aussenseite der Braupfanne umkreiste. Nachdem sie den Kreislauf um den Kessel ganz vollendet hatte, so entwich sie durch einem mit einem Dämpfer versehenen Canal in den Schornstein.

Aus

Aus dieser Beschreibung ergiebt sich, daß die Flamme und der Rauch durch alle diese Züge einen Weg von mehr als 70 Fuß in beständiger Berührung der Braupfanne zurücklegen, ehe sie endlich durch den Schornstein entweichen können. Dieß hielt ich für hinreichend, diesen heißen expansibeln Körpern durch die Braupfanne allen Wärmestoff entziehen zu lassen, den sie trotz aller Hindernisse abgeben können, und ich glaubte, daß die Mittheilung desselben an die Braupfanne durch die Wellen und Wirbel sehr beschleunigt und erleichtert werde, die durch die viele schnellen Wendungen und Richtungsveränderungen in der Flamme auf ihrem Wege um die Pfanne entstehen. Da die Versuche in dieser Braupfanne mit der äußersten Sorgfalt und Aufmerksamkeit angestellt, und da ihre Ergebnisse in mancher Hinsicht wichtig und interessant sind, so glaubte ich sie mit ihren kleinsten Details mittheilen zu müssen.

Nachricht von den Versuchen, den 10 October 1796 bey schönem Wetter in dem churfürstl. Brauhause Neuheusel angestellt. Barometerhöhe 28 englische Zoll. Fahrenheits Thermometer 36°. — Die Braupfanne hielt nach englischen Maaß an Länge 11 Fuß 6,02 Zoll, an Breite 9 Fuß 7,723 Zoll, und

an

an Tiefe 2 Fuß 0,205 Zoll. Wenn sie ganz bis zum Rande voll war, so faßte sie 1416 Pf. Wasser, bey der Temperatur von 55°. Beym Anfang der beyden Versuche No. 29 und 30 enthielt sie 8120 Pf. beym 31sten aber 11368 Pf. Wasser. Zum Brennen wurde Fichtenholz in 3 Fuß $4\frac{1}{2}$ Zoll langen Stücken genommen.

29ster Versuch.

Zeitdauer.			Holzverbrauch auf dem Pfannenherde.		Temperatur des Wassers in der Pfanne.
St.	M.		Stückzahl.	Pf.	Grade nach Fahrenheit.
11	31	V. M.	10	50	50°
—	46	——	15	25	54
12	0	——	5	25	64
—	10	V. M.	5	25	67
—	36	——	—	—	85
—	40	——	4	25	—
—	53	——	5	25	96
1	12	——	7	25	105
—	21	——	10	50	110
—	46	——	10	50	129
—	58	——	40	50	—
2	17	——	46	50	156
—	24	——	—	—	164
—	34	——	10	50	—
—	41	——	—	—	173
—	49	——	—	—	180
—	58	——	40	50	185
3	15	——	12	50	197
—	26	——	20	25	205
—	35	——	—	—	das Wasser kochte.

Zeitdauer 4 St. 4 M. Holzverbrauch 575 Pf.

30ster Versuch.

Zeitdauer.			Holzverbrauch auf dem Pfannenherde.		Temperatur des Wassers in der Pfanne nach Fahrenheit.
St.	M.		Stückzahl.	Pf.	Grade.
4	41	N. M.	40	50	60°
—	50	——	40	50	72
5	40	——	10	50	86
—	16	——	10	50	99½
—	29	——	10	50	114
—	42	——	10	50	126
—	56	——	40	50	142
6	10	——	40	50	157
—	24	——	40	50	—
—	28	——	—	—	172
—	40	——	40	50	—
—	42½	——	—	—	185½
—	53	——	40	50	—
—	55	——	—	—	198
7	2	——	—	—	205
7	7	——	—	—	das Wasser kochte.

Zeitdauer 2 St. 26 M. Holzverbrauch 550 Pf.

31ster Versuch.

Zeitdauer.			Holzverbrauch nach dem Pfannenherde.		Temperatur des Wassers in der Pfanne nach Fahrenheit.
St.	M.		Stückzahl.	Pf.	Grade.
8	51	N. M.	80	100	65½°
9	7	——	40	50	79
—	21	——	40	50	90
—	44	——	40	50	107
—	57	——	40	50	118
10	14	——	40	50	130
—	28	——	40	50	140
—	45	——	40	50	155
11	—	——	40	50	165
—	15	——	40	50	175
—	30	——	40	50	182
—	45	——	40	50	200
—	58	——	—	—	das Wasser kochte.

Zeitdauer 3 St. 7 M. Holzverbrauch 650 Pf.

Die folgende Tabelle wird die Resultate dieser drey Versuche auf eine deutliche und befriedigende Weise darthun.

	29ster Versuch.	30ster Versuch.	31ster Versuch.
Wassermenge in der Braupfanne zu Anfang des Versuchs. . . .	8120 Pf.	8120 Pf.	11368 Pf.
Wärmegrad des Wassers zu Anfang des Versuchs.	60°	60°	$65\frac{1}{2}$°
Zeitdauer das Wasser zum Kochen zu bringen. . .	4St. 4.M.	2St. 26M.	3 St. 7 M.
Verbrauch an Fichtenholz, das Wasser zum Kochen zu bringen.	575 Pf.	550 Pf.	650 Pf.
Bestimmtere Resultate.			
Eiskaltes Wasser zu 180° oder bis zum Kochen zu erhitzen mit 1 Pf. Holz.	Menge des Wassers 12,54 Pf.	Menge des Wassers. 12,28 Pf.	Menge des Wassers. 14,59 Pf.
Zeitdauer, um eiskaltes Wasser mit der angegebnen Menge Holz zum Kochen zu bringen. . .	4St. 31M.	2St. 59M.	3St. 35M.

Beym ersten Ueberblick der Resultate dieser Versuche, verglichen mit denen in den andern Brauhause angestellten, glaubte ich mit Befremden zu sehen, daß ich durch die Veränderungen wenig gewonnen hätte. Allein bey sorgfälltiger Untersuchung fand ich, daß ich in Rücksicht der Holz und Zeitersparung viel gewonnen hatte. Der Betrag dieser Vortheile ergiebt sich aus der Vergleichung der mittleren Resultate von beyderley Versuchen.

Be=

Bestimmtere Resultate.

Menge eiskaltes Wasser zum Kochen zu bringen mit 1 Pf. Holz.		Zeitdauer eiskaltes Wasser zum Kochen zu bringen mit 1 Pf. Holz.	
1ste Classe	Pf.	St.	Min.
27ster Versuch.	12, 06	4	20
28ster Versuch.	12, 70	4	20
Summe	24, 77	8	40
Mittelzahl	12,385	4	20
2te Classe			
29ster Versuch.	12,54	4	51
30ster Versuch.	12,28	4	59
Summe	24,82	7	30
Mittelzahl	12,41	3	45

Die mittelren Resultate dieser beyden Classen von Versuchen sind scheinbar sehr wenig von einander verschieden; aber eben dieser Umstand wird beweisen, daß die neue Pfanne besser zum Holzsparen eingerichtet ist als die Alte. — Wenn man die Resultate der in derselben Pfanne, aber mit einer verschiednen Menge Wasser angestellten Versuchen gegen einander hält, so findet sich beständig, daß der Holzverbrauch in dem Maaß geringer war, als die Wassermenge größer war. Bey dem 23. Versuch wurden 127 Pf. Wasser gebraucht, und das Resul-

Resultat des Versuchs ergab, daß nicht mehr als 12,74 eiskaltes Wasser mit der Hitze von 1 Pfund Holz zum Kochen gebracht werden konnten; aber bey dem 26sten Versuch, war viermal so viel Wasser (oder 508 Pf.) genommen waren, zeigten die Resultate des Versuchs, daß 19,01 Pf. eiskaltes Wasser mit 1 Pf. Holz zum Kochen gebracht werden konnten.

Da nun bey der ersten Classe von Versuchen (27—28ster Versuch) die Wassermenge (12,508 Pf.) viel größer war als bey der zweyten (29—30 Versuch) (8120 Pf.) so wurde, bey völlig gleicher Einrichtung der Maschinerie und der Behandlung des Feuers, die Holzersparung in dem Fall am größten gewesen seyn, wo das meiste Wasser gebraucht wurde, d. h. bey der ersten Classe von Versuchen. Da das aber nicht der Fall war, so folgt daß die bey der zweyten Classe von Versuchen gebrauchte Pfanne holzsparender eingerichtet seyn muß als die erste.

Aber wir brauchen nicht so weit zu gehen, um für die Thatsache Beweise zu suchen. Der 31ste Versuch ist allein hinreichend die Sache außer allen Zweifel zu setzen. Bey diesem wurde die Wassermenge von 8120 Pf. zu 11,368 Pf. vermehrt, und die Holzsparung war so beträchtlich, daß sie die Vorzüge der neuen Braupfanne hinlänglich beweist.

Die

Die Bestimmteren Resultate waren.

	Menge von eiskaltem Wasser, mit 1 Pf. zum Kochen zu bringen.	Zeitdauer um eiskaltes Wasser nach den Resultaten des Versuchs zum Kochen zu bringen.	
	Pf.	St.	M.
Vom 31sten Versuche, . . .	14, 59	3	37
Vom 27 und 28sten Versuche, nach einer Mittelzahl. . .	12,385	4	20

Der Unterschied des Holzverbrauchs bey diesen Versuchen mit den beyden Braupfannen ist gar nicht unbedeutend; er beträgt mehr als 14 Procent; und würde noch mehr betragen haben, wenn man auf die Erhitzung des Wassers in der neuen Pfanne längere Zeit verwandt hätte. Denn man kann leicht beweisen, (wie auch alle Versuche zeigen), daß beym Kochen der Flüssigkeiten, der Holzverbrauch in der Maaße geringer ist, je länger die darauf verwandte Zeit dauert; oder, was eben so viel sagt, je kleiner das Feuer ist. Die Holzsparung, die von einer gewissen Verlängerung des Kochprocesses entstehet, wird um so größer seyn, je vollkommner der Feuerherd ist, und je kräftiger die Mittel zur Einschliessung des Wärmestoffs, wirken.

Ob-

Obgleich die allgemeinen Resultate dieser zwey Classen von Versuchen hinlänglich beweisen, daß die bey der neuen Braupfanne angebrachten Veränderungen wahre Verbesserungen waren, so war ich dennoch einige Zeit völlig ungewiß, welcher Ursach ich den Unterschied zuschreiben sollte, wenn ich den Holzverbrauch bey den Versuchen mit der neuen Braupfanne mit dem verhältnißmässig viel geringern bey einigen meiner vorigen Versuche in Küchenkesseln verglich. Bey allen meinen Versuchen mit Gefäßen von verschiedner Größe, von dem kleinsten Casserole bis zum größten Küchenkessel, hatte ich unveränderlich gefunden, daß, je größer die erhitzte Wassermenge war, desto geringer war verhältnißmässig die Menge des dabey verbrannten Holzes; und diese vorgefaßte Meynung hatte sich meiner Seele so ganz bemächtigt, daß ich, die auffallendsten Zweifelsgründe übersahe. Nur das fruchtlose Bestreben, irgend eine andere Ursach dieser unerwarteten Erscheinung zu entdecken, zwang mich, meine erste Meynung fahren zu lassen, und mich zu überzeugen, daß jenes Gesetz, welches ich zu schnell für allgemein angenommen hatte, nur unter gewissen Einschränkungen statt fände; — nämlich, daß zwar bey einer gewissen Menge Flüssigkeiten für die Holzsparung mehr Vortheil zu erwarten steht, wenn

dieser

dieser Proceß im Großen als im Kleinen angestellt wird; allein dieser Vortheil fällt weg, wenn die zu erhitzende Flüssigkeit eine gewisse Menge übersteigt; und wenn dieß letztere der Fall ist, so ist damit ein verhältnißmässig größerer Holzverbrauch verbunden als bey einer geringeren Wassermenge.

Welche Größe ein Kessel haben müsse, um für die Holzsparung einen höchsten Satz fest zusetzen, getraue ich mir nicht zu bestimmen. Indeß habe ich Grund zu glauben, daß solch ein Kessel nicht größer seyn müßte als einige zu meinen Versuchen gebrauchten Küchenkessel; doch ich will den Lesern meine Meynung nicht ohne Gründe aufdringen. In diesem Fall sind es folgende.

In dem 3ten Versuch wurden $7\frac{1}{1}\frac{3}{8}$ Pf. Wasser bey der Temperatur von 58° in einer sehr gut eingerichteten Casserolle und einem geschloßnen Feuerherd mit einem Pfund Holz zum Kochen gebracht. Dieß giebt für das bestimmtere Resultat 6,68 Pf. eiskaltes Wasser auf 1 Pf. Holz. Bey dem 12ten Versuch wurden in einem kleinen Küchenkessel, der nach denselben Grundsätzen eingerichtet war 43,63 Pf. Wasser bey der Temperatur von 60° mit 3 Pf. Holz zum Kochen gebracht. Dieß beträgt auf ein Pfund Holz 11,93 Pf. eiskaltes Wasser. — Ferner bey

dem 20sten Versuch wurden in einem größern auf eben die Art eingerichteten Kessel 187 Pf. Wasser bey der Temperatur von 55° mit 8 Pf. Brennholz zum Kochen gebracht. Dieß beträgt auf 1 Pf. Holz 20,10 Pf. Wasser. Weiter als hierbey habe ich die Holzsparung nie treiben können. Bey dem 26sten Versuch wurde ein Kessel gebraucht, der mit besonderer Sorgfalt dazu eingerichtet war, um zu sehen, wie weit die Holzsparung bey Küchenprocessen zu treiben möglich seyn mögte. Da ich damals noch glaubte, daß ein sehr großer Kessel zur Holzsparung wesentlich nöthig sey, so wurde dieser Kessel gewählt, der in dem Versuch selbst 508 Pf. bey der Temperatur von 48° enthielt. Um diese Wassermenge zum Kochen zu bringen wurden 24 Pf. Holz verbrannt. Die giebt auf 1 Pf. Holz 19,01 Pf. Wasser. Hieraus erhellet daß der Holzverbrauch bey diesem Versuch größer war als beym vorletzten. Bey dem 31sten Versuch wurden 11,368 Pf. Wasser bey der Temperatur von 65½° in der neuen Braupfanne mit 650 Pf. Holz zum Kochen gebracht. Die beträgt auf 1 Pf. Holz 14,59 Pf. Wasser.

Da die verhältnißmässige Menge des bey diesen Versuchen verbrannten Holzes sich umgekehrt verhält, wie die Menge des eiskalten Wassers, das

nach

nach dem Resultat eines jeden Versuchs mit einem Pfund Holz bis auf 180° hätte erhitzt oder zum Kochen gebracht werden können, bey einem mittleren Druck der Atmosphäre auf den Spiegel des Meers, so ergiebt sich daß diese Zahlen sehr genau die verschiednen Grade bestimmen, bis zu welchen die Holzsparung bey verschiednen Versuchen getrieben werden kann. Die Holzersparung beym Kochen der Flüssigkeiten, in so fern sie von der Menge der Flüssigkeiten nach den vorigen Versuchen abhängt, kann man also auf folgende Weise kurz angeben:

	Menge des erhitzten Wassers.	Menge des mit 1 Pf. Holz gekochten Wassers und der darnach bestimmten Grade der Holzsparung.
	Pf.	Pf.
Bey dem Versuche No. 3	7,93	6,68
— — — — 12	43,63	11,93
— — — — 20	187	20,10
— — — — 26	508	19,01
— — — — 31	11,368	14,59

Ehe ich diesen Gegenstand ganz verlasse will ich nur noch bemerken, daß die Ursach jener Erschei-

nungen aus der Eigenschaft der Flamme erklärt werden kann, vermöge welcher sie ein Nichtleiter des Wärmestoffs ist. Denn wenn die verschiednen Theilchen der Flamme ihren Wärmestoff nur an Körper abgeben die sie unmittelbar berühren, so muß sich die Menge des von ihr abgesetzten Wärmestoffs verhalten, nicht wie ihr ganzer Körperinnhalt (also auch nicht wie die Menge des verbrannten Holzes) sondern vielmehr wie ihre Oberfläche. Da nun die Oberfläche der Flamme, wenn die Feuerherde gleich sind, verhältnißmässig in kleinen Feuerherden größer ist als in großen: — indem die Oberflächen ähnlicher Körper sich verhalten wie die Quadrate ihrer Seiten, ihr Körperinnhalt aber wie die Würfel jener Seiten; — so folgt, daß in dieser Hinsicht einem Kessel von einer gewissen Menge Brennstoff weniger Wärmestoff mitgetheilt werden müsse, wenn Kessel und Feuerherd groß sind, als wenn derselbe Proceß mehr in kleinen vorgenommen wird.

Indeß muß man noch andere Umstände in Betracht ziehen, wenn man die Wirkung der Größe der beym Kochen nöthigen Maschienen bestimmen will. Dahin gehört unter andern, daß das Mauerwerk des Feuerherdes viel Wärmestoff einschluckt. Dieser Verlust wird ohne Zweifel geringer seyn, je

größer

grösser der Feuerherd ist. Aber es ist nicht leicht, gerade den Punct zu bestimmen, vorausgesetzt daß die Ersparung auf einer Seite dem Verlust auf der andern das Gleichgewicht hält, wenn eher irgend eine Vergrösserung oder Verkleinerung der Maschienerie einen gewissen bestimmten Verlust an Wärmestoff veranlassen könnte. Man könnte jedoch durch einen in dem Schornstein angebrachten Thermometer die Vollkommenheit oder Unvollkommenheit eines Feuerherdes mit ziemlicher Genauigkeit bestimmen, da der Theil des Wärmestoffs, der im Rauch verfliegt, ungezweifelt verlohren geht. Nur müßte man dabey für die gehörige Behandlung der Feuerhitze Sorge tragen, und dahin sehen, daß so viel Wärmestoff als möglich beym Verbrennen der Feurung erzeugt würde, und beydes kann in dem größten Feuerherd eben so gut, wo nicht besser, als in einem kleinen geschehen.

Es ist bekannt, daß der Rauch, der aus den Schornsteinen geschloßner Feuerherde von sehr großen Kesseln oder Pfannen aufsteigt, viel heißer ist, als der aus kleinern Feuerherden; und ich wundre mich selbst daß diese mir längst bekannte Thatsache, mich nicht auf den Gedanken geleitet hat, daß die Verschwendung des Brennstoffs nach Verhält-

hältniß in größern Feuerherden größer seyn muß als in kleinern.

Außer den vorhin angeführten Versuchen, wurden noch verschiedne andre der neuen Braupfanne und unter andern vier Versuche, vier Tage hinter einander, beym Bierbrauen angestellt. Es fand sich, daß hierbey viel weniger Holz verbraucht ward, als in dem andern Brauhause zum Brauen derselben Menge Bier nöthig war. Aber obgleich die bey der neuen Pfanne angebrachten Verbesserungen eine beträchtliche Holzsparung veranlaßt hatten, so bewirkten sie doch keine verhältnißmässige Zeitersparung. Ich hatte mir geschmeichelt, daß die Flüssigkeiten in der Pfanne deshalb in kurzer Zeit zum Kochen gebracht werden würden, weil ich die Pfanne sehr dünne und nicht tief hatte machen lassen. Allein ich hatte dabey die Zeit nicht in Anschlag gebracht, die zur Erhitzung einer so großen Menge Wasser nöthig war, sonst würden meine Erwartungen minder groß gewesen seyn. Da die Menge des in einem gewissen Zeitraum erzeugten Wärmestoffs sich wie die Menge des verbrannten Holzes verhält, so hängt sie gewissermaaßen von der Größe des Feuerherdes ab, und wenn man eine große Menge Wasser in kurzer Zeit zum Kochen bringen will, so

muß

muß entweder der Feuerherd sehr groß seyn, oder was noch besser ist, man muß mehrere abgesonderte Feuerherde unter einer Pfanne anbringen. Die Pfanne muß breit und nicht tief seyn, damit man für mehrere Züge (flues) Raum genug hat, in denen die Flamme und der Rauch von den verschiednen Feuern den Boden der Pfanne frey umkreisen können.

Die Verbrennung der Feurung, und folglich durch die Erzeugung und Mittheilung des Wärmestoffs, kann in dem Feuerherde durch Verstärkung des Luftzugs sehr beschleunigt werden. Dieß geschiehet durch Erhöhung des Schornsteins oder durch Erweiterung des Canals, der in den Schornstein führt, durch beständige Offenhaltung des Dämpfers oder durch Verkürzung der Züge im Feuerherde.

Da der Braumeister den Wunsch äußerte, daß das Wasser in der neuen Pfanne durch irgend eine Vorrichtung schneller mögte zum Kochen gebracht werden, so machte ich in dem Feuerherde solche Abänderungen, wodurch ich den Zweck vollkommen erreichte. Ueberdieß hatte ich die Absicht, zugleich noch einen andern wichtigen Gegenstand zu untersuchen. Da ich auf die Vermuthung geleitet war, daß die Züge welche rund um die Aussenseiten der Braupfanne laufen, zu weiter nichts dienen, als

das Entweichen des Wärmestoffs zu verhindern, welches man durch andere Mittel weit leichter verhindern kann, so wollte ich gern durch einen entscheidenden Versuch ausmitteln, wie groß der Betrag der durch diese Züge bewirkten Holzsparung sey. Ich war überzeugt, daß durch die Wegnahme dieser um die Pfanne laufenden Züge, der Luftzug im Feuerherde verstärkt und die Verbrennung der Feurung beschleunigt werden würde. War nun meine Vermuthung über den geringen Nutzen der Seitenzüge gegründet, so überwogen diese Vortheile bey weiten den Verlust jener geringern, und die zum Kochen des Wassers nöthige Zeit wurde beträchtlich abgekürzt. Die Resultate folgender Versuche beweisen, wie weit meine Vermuthungen gegründet waren.

32ster Versuch. Nachdem der Zug um die Aussenseite der neuen Braupfanne verschlossen war, und zwey Canäle (Fig. 21. a und b) aus den unter der Pfanne befindlichen Seitenzügen gebildet waren, die den Rauch in den Schornstein leiteten, so wurde der 31ste Versuch mit derselben Braupfanne wiederholt, um die Wirkungen genau zu bestimmen, welche das Verschließen dieser Seitenzüge veranlaßten. Die Menge des Wassers und sein Wärmegrad waren mit dem vorigen völlig gleich. Es wurde eben dasselbe

selbe Holz, in gleicher Menge und in gleichen Zeiträumen dazu genommen, kurz alle Umstände waren bey beyden Versuchen völlig die nähmlichen, außer den vorhin bemerkten Abänderungen im Feuerherde. Da die Länge der Züge, durch welche die Flamme und der Rauch gehen mußten, um in den Schornstein zu kommen, über die Hälfte verkürzt war (nämlich von 70 zu 30 Fuß), so wurde der Luftzug im Herde sehr verstärkt, wie man nicht allein aus der heftigern Verbrennung der Feurung, sondern auch noch aus einem andern Umstande, dessen ich hier noch erwähnen muß, deutlich abnehmen konnte. Ehe der Zug um die Aussenseite der Pfanne geschlossen war, brannte die Flamme, wenn auf einmal zu viel Holz eingelegt wurde, nicht allein nicht hell, sondern oft schlugen auch Rauch und Flamme aus der Thür des Feuerherdes, selbst wenn der Dämpfer im Schornstein ganz offen stand. Aber sobald jener Zug geschlossen war, so fand sich, daß der Feuerherd fast nie mit Feurung überladen werden konnte, und das Feuer brannte mit der äußersten Lebhaftigkeit.

Obgleich der Eingang in den um die Pfanne laufenden Zug verschlossen, und dem Rauch und der Flamme ein andrer und kürzerer geöffnet war, so blieb dennoch die Höhlung des Zuges; und die Flam-

Flamme konnte durch die Oeffnungen (Fig. 21. c. c. c. c. c. c.) von ungefähr 6 Quadrat Zoll in dem Mauerwerk (welches diesen alten nun verschloßnen Weg von den Zügen unter der Pfanne abschied), in diese Höhlung eindringen, und sich rund um die äußere Seite der Pfanne verbreiten. Diese sehr empfehlungswerthe Vorrichtung verhindert nicht allein das Entweichen des Wärmestoffs von den Seiten der Pfanne, sondern trägt auch zur Erhitzung derselben bey. Da jene Oeffnungen die Bewegung der Flamme nicht verhindern, so können sie keinen Nachtheil bringen.

Die folgende vergleichende Tabelle zeigt die interessanten Resultate von den beyden mit der größten Genauigkeit angestellten Versuchen. Die Zeitdauer wurde vom Anfange der Versuche angerechnet und war bey beyden gleich. Die Wassermenge in der Pfanne betrug 11,368 Pf.

Zeitdauer vom Anfang des Versuchs.		Menge des auf den Herd gelegten Holzes.		Wärmegrad des Wassers in der Braupfanne.	
		Zahl der Stücke.	Menge nach dem Gewicht.	51ster Versuch äußerer Seitenzug offen.	52ster Versuch äußerer Seitenzug geschlossen.
St.	M.	Nr.	Pf.	Grade.	Grade.
—	—	80	100	65½	65½
0	16	40	50	79	82
0	30	40	50	90	94
0	53	40	50	107	110
1	6	40	50	118	122
1	23	40	50	130	135
1	37	40	50	140	147
1	54	40	50	155	160
2	9	40	50	165	171
2	24	40	50	175	182
2	39	40	50	182	191
2	54	40	50	200	—
2	59	—	—	—	kochend.
3	7	—	—	kochend.	—

Bey der Vergleichung der Resultate dieser beyden Versuche ergiebt sich, daß ich in Hinsicht der Holzsparung nichts verlohren hatte, wenn der äußere Seitenzug um die Pfanne verschlossen ist. Nun war ich neugierig zu bestimmen wie viel ich in Rücksicht der Zeit dabey gewonnen hatte, oder wie viel der ve-

verstärkte Luftzug im Feuerherde dazu beyträgt, die zum Kochen des Wassers in der Pfanne nöthige Zeit abzukürzen, in Fällen wo es vortheilhaft ist, den Proceß des Kochens mit etwas mehr Holzaufwand zu beschleunigen. Der folgende Versuch, wobey die Verbrennung der Feurung durch gänzliches Offenhalten der Aschengrubenthür und des Dämpfers in dem Schornstein so sehr als möglich beschleunigt wurde, zeigt in wiefern ich meine Absicht erreichte.

33ster Versuch. Die Braupfanne enthielt 11,368 Pf. Wasser bey einer Temperatur von 47 Graden. Es wurde dabey mittelmässig getrocknetes Fichtenholz, welches in Stücken von 4 Fuß 4 Zoll Länge, jedes ein Pfund schwer, gespalten war, verbrannt. Der Versuch wurde am 29sten November angestellt. Der Barometer stand 26 pariser Zoll 8,7 Linien und Fahrenheits Thermometer 33°.

Zeit=

Zeitdauer.		Menge des auf den Herd gelegten Holzes.	Temperatur des Wassers in der Pfanne.
St.	M.	Pfund.	Grade.
	0	100	47
0	14	100	58
0	34	100	88
0	51	100	100
3	9	100	123
0	25	100	144
0	39	100	151
4	0	100	——
0	10	——	200
0	17	——	kochend.
2	17	800	
Zeitdauer.		Holzverbrauch.	

Bey dem 32sten Versuch wurde dieselbe Menge Wasser, welches die Temperatur von $65\frac{1}{2}°$ hatte, mit 625 Pf. Fichtenholz in 2 Stunden 59 Minuten zum Kochen gebracht. Wäre das Wasser bey diesem Versuch eben so kalt gewesen als in den 23sten (nämlich 47°) so würde man anstatt 625 Pf. 705 Pf. Holz gebraucht haben; und der Proceß des Kochens würde, statt 2 Stunden 59 Minuten, 3 Stunden 22 Minuten gedauert haben. Hieraus folgt, daß wenn man, bey dem Proceß, 11,368 Pf. Wasser zu kochen, von 3 Stunden 22 Minuten 1 Stunde 5 Minuten ersparen will, dieß nicht anders geschehen kann, als durch eine Zugabe von 95 Pf. Fichtenholz; oder um $\frac{1}{3}$ Zeit zu gewinnen muß man $\frac{1}{7}$ Feurung mehr anwenden. In manchen Fällen ist Zeitge=

Zeitgewinn vortheilhafter, in andern aber Holzsparung und es ist immer wünschenswerth nach Maaßgabe der Umstände eins von beyden ins Werk richten zu können.

Wenn man bey den letzten beyden Versuchen die Menge des verbrannten Holzes und des dadurch erzeugten Wärmestoffs mit der Menge des dem Wasser wirklich mitgetheilten Wärmestoffs vergleicht, so kann man sich ungefähr eine Vorstellung machen, wie sehr viel Wärmestoff in der Flamme und dem Rauch zurück bleibt, nachdem sie mehrere Fuß in Zügen unter dem dünnen Boden der Pfanne geleitet sind; und dieß zeigt wie schwer diese heißen Dämpfe ihren Wärmestoff abgeben und wie nöthig die Bekanntschaft mit diesen Thatsachen ist, um sichere Maaßregeln zum Holzersparen nehmen zu können.

Ich habe mich bey diesen Versuchen mit den großen Braupfannen darum länger aufgehalten, weil dergleichen Versuche noch nie so im Großen angestellt sind. Ueberdieß haben sie, da sie mit Genauigkeit gemacht wurden, einen eigenthümlichen Werth, unabhängig von den besondern Zwecken, wozu ich sie bestimmte.

Es ist nicht allein interessant sondern auch zuweilen von wahren Nutzen, das Verhältniß der

Menge

Menge des von Kohlen und von Holz erzeugbaren Wärmestoffs bestimmen zu können. Ich hatte die Absicht, eine Reihe von Versuchen anzustellen, um das verhältnißmäßige Maaß des erzeugbaren Wärmestoffs aller zur Feurung gebrauchten verbrennlichen Körper auszumitteln, allein ich fand keine Muße meinen Vorsatz auszuführen.

Die befriedigendsten Nachrichten über diesen Gegenstand habe ich meinem Freunde Kirwan zu verdanken. Sie gründen sich auf Versuche, die Lavoisier angestellt hat. Hiernach scheint, daß ein gleiches Maaß von Wasser unter einer gleichen Oberfläche, abgeraucht, und folglich ein gleiches Maaß von Wärmestoff erzeugt werden könne.

von 403 Pf. gerösteten Steinkohlen (Coaks)	oder nach Maaßen	von 17 gerösteten Steinkohlen.
600 Pf. Steinkohlen		10 Steinkohlen.
600 — Holzkohlen		40 Holzkohlen.
1089 — Eichenholz		33 Eichenholz.

Ich darf die scharfsinnigen und interessanten Bemerkungen, welche diese Berechnung begleiteten, nicht mittheilen, weil sie mein Freund Kirwan in einem eignen Werke, dem Publikum vorlegen wird. Nach dieser Berechnung ergiebt sich, daß 1089 Pf. Eichenholz bey der Verbrennung eben so viel Wärmestoff erzeigen als 600 Pf. Steinkohlen. Da nun

das

das bey meinen Versuchen gebrauchte Fichtenholz eben so viel Wärmestoff erzeugt als Eichenholz, so läßt sich das Verhältniß leicht ausfinden wie viel Steinkohlen zur Erzeugung derselben Menge von Wärmestoff nöthig seyn würde. Denn das Gewicht der erforderlichen Kohlen verhält sich zu dem Gewicht des verbrannten Holzes wie 600 zu 1089.

In dem 31sten Versuche wurden 11,368 Pf. Wasser (bey einer Temperatur von 65½°) mit 650 Pf. Fichtenholz zum Kochen gebracht. Während des Versuchs stand der Barometer etwa 28 englische Zoll, die Temperatur des kochenden Wassers war nur 209½°, folglich war dessen Temperatur um 144 Grad erhöhet (209½ — 65½°). Wäre das Wasser in London oder an einem andern Orte gekocht, der dem Spiegel des Meeres gleich läge, so hätte das Wasser, um zu kochen, bis zu 212° erhitzt werden müssen, und seine Temperatur wäre um 146½° erhöhet worden. Hierzu wären aber statt 650 Pf. Holz 661½ Pf. nöthig gewesen. (denn 144° verhalten sich zu 146½ wie 650 Pf. zu 661½ Pf.). Hätte man Steinkohlen statt des Holzes gebraucht so wären 363½ Pf. hinreichend gewesen. Denn das Maaß der verschiednen Feurungsarten, welches nöthig ist, um einerley Kochprozeß zu beendigen, verhält sich um-

gekehrt

gekehrt wie die Menge des Wärmestoffs, welchen ein gleiches Gewicht einer gewissen Feurungsart zu erzeugen im Stande ist, oder wenn die vorige Berechnung richtig ist, so verhalten sich im vorliegenden Falle 661$\frac{1}{2}$ Pf. Holz zu 363$\frac{1}{2}$ Pf. Steinkohlen wie 1089 zu 600. Ob es übrigens möglich ist, eine so große Wassermenge (11,368 Pf.) bey der Temperatur von 65$\frac{1}{2}$° mit so wenig Steinkohlen zum Kochen zu bringen, überlasse ich der Beurtheilung derjenigen, die mit dergleichen Versuchen bekannt sind.

Nach dem Resultate meines 20sten Versuchs ergiebt sich, daß 20$\frac{1}{10}$ Pf. eiskaltes Wasser bey dem mittlern Drucke der Atmosphäre auf den Meeresspiegel bis zu 180° erhitzt oder zum Kochen gebracht werden können mit dem Wärmestoffe, der sich bey der Verbrennung von 1 Pf. Fichtenholz erzeugt. Nach diesem Resultate und nach der verhältnißmässigen Menge des von Fichtenholz und Steinkohlen erzeugbaren Wärmestoffs scheint hervorzugehen, daß mit dem bey der Verbrennung von 1 Pf. Steinkohlen erzeugten Wärmestoffe 36$\frac{3}{10}$ Pf. eiskaltes Wasser zum Kochen gebracht werden können. Hieraus ergiebt sich, daß die Steinkohle 36 mal ihr Gewicht Wasser vom Gefrierpuncte bis zum Siedpuncte erhitzen

 könne.

könne. Da nun Watt durch angestellte Versuche gefunden hat, daß, um eine gewiße Menge schon siedendes Wasser in Dämpfe zu verwandeln, $5\frac{1}{4}$ mal so viel Wärmestoff nöthig ist, als erfordert wird, eben dieselbe Menge eiskaltes Wasser zum Kochen zu bringen, so würde nach dieser Berechnung, der Wärmestoff, welcher bey der Verbrennung von 1 Pf. Steinkohlen erzeugt wird, hinreichend seyn, fast 7 Pf. siedendes Wasser in Dämpfe zu verwandeln. In wiefern diese Berechnungen mit den Versuchen, welche mit Dampfmaschienen angestellt sind, übereinstimmen, weiß ich nicht. Aber es scheint, daß die Holzverschwendung bey diesen Maschienen viel größer ist als sie seyn sollte, oder seyn würde, wenn die Kessel und Feuerherde besser eingerichtet wären, und wenn die Feuerhitze selbst sorgsamer behandelt würde.

Bey Verbesserungs Versuchen ist es immer sehr schätzbar genau zu wissen, wie viel schon geleistet ist; genau messen zu können, wie viel Raum wir bey unsern Fortschritten zurück gelegt haben, und wie viel Schritte noch zu thun sind ehe wir unser Ziel erreichen. Die zurückgelegte Strecke ist leicht zu messen, aber desto schwerer ist es zu bestimmen, was noch vor uns liegt.

Die

Die Fortschritte die ich bey meinen Verbesserungen der Feuerherde in Hinsicht der Holzsparung gemacht habe, kann man nach den Resultaten meiner bisher angeführten Versuche beurtheilen. Aber es würde ohne Zweifel sehr befriedigend seyn, zu wissen, ob man die Holzsparung nicht noch weiter treiben könnte?

In meinem 4ten Versuche wurden $7\frac{15}{16}$ Pf. Wasser, bey der Temperatur von 58°, zu München mit 6 Pf. Holz zum Kochen gebracht. Wenn man hier noch die Menge des eiskalten Wassers, welche mit dem Wärmestoff von 1 Pf. Holz zu 180° oder bis zum Kochen erhitzt wurde, berechnet, so kommt auf 1 Pf. Holz nur $1\frac{1}{7}$ Pf. oder genauer 1,11 Pf. Wasser. Nach dem Resultat des 20sten Versuchs wurden nicht weniger als $20\frac{1}{10}$ Pf. eiskaltes Wasser mit dem Wärmestoffe von 1 Pf. Fichtenholz zum Kochen gebracht. Hieraus erhellet also daß in dem 4ten Versuche 18mal mehr Feurung zur Erhitzung derselben Wassermenge verbraucht wurde als in dem 20sten Versuche. Daher können wir den Schluß machen, daß von dem in dem 4ten Versuche erzeugten, oder bey der gehörigen Vorrichtung erzeubaren Wärmestoff, nicht mehr als $\frac{1}{18}$ zur Erhitzung des Wassers verwandt wurde, und daß der Ueberrest, welcher $\frac{17}{18}$ des Ganzen beträgt, zerstreuet worden und verlohren

K 2 ist.

ist. Im Anfang dieser Abhandlung wagte ich die Behauptung, „daß nicht weniger als $\frac{7}{8}$ des erzeugten „oder bey gehöriger Vorrichtung erzeugbaren Wärmestoffs, mit dem Rauche in die Luft verfliege und „gänzlich verlohren gehe.“ — Ich überlasse es nun der Beurtheilung des Lesers, ob diese Behauptung auf hinlänglichen Gründen beruhet.

Ob es aber gleich völlig bewiesen ist, daß die Erhitzung des Wassers in dem 20sten Versuche mit dem 18ten Theil der Feurung bewerkstelligt wurde, die bey dem 4ten Versuche verbraucht wurde, so geben uns doch weder diese Versuche, noch die daraus gezogenen Schlüsse hinreichende Aufschlüsse über den wahren Verlust des Wärmestoffs, oder darüber, wie viel weniger Feurung hinreichend seyn würde, wenn durchaus gar kein Wärmestoff verlohren gienge. Die Versuche beweisen bloß daß der Verlust des Wärmestoffs in dem einem Falle wenigstens 18mal größer war als in dem andern aber sie bieten keine Gründe über den Betrag dieses Verlusts bey den Versuchen dar, wobey die Holzsparung aufs höchste getrieben wurde, noch zeigen sie die Möglichkeit, bey der Anlage und Einrichtung der Feuerherde größere Verbesserungen anzubringen. Ich werde mir also die Arbeiten anderer Naturforscher zu Nutze machen,

machen, und durch Vergleichung ihrer Versuche mit dem Meinigen einiges Licht über diese dunkle Materie zu verbreiten suchen.

Crawford entdeckte durch einen mit Scharfsinn und Genauigkeit angestellten Versuch, daß der bey der Verbrennung von 30 Gran Holzkohle erzeugte Wärmestoff, die Temperatur von 31 Pf. 7 Unzen = 181920 Gran Wasser um 1,71 Grade von Fahrenheits Thermometer erhöhte, wenn von dem Wärmestoffe gar nichts verlohren gieng. Wenn aber 30 Gran Holzkohle nöthig sind, um die Temperatur von 181920 Gran Wasser um 1,71 Grad zu erhöhen, so würden 3157,9 Gran Holzkohle erforderlich seyn, um die Temperatur derselben Menge Wasser auf 180 Grad oder von dem Gefrierpunct bis zum Siedepunct zu erhöhen. Denn 1,71° verhält sich zu 30 Gran wie 180° zu 3157,9 Gran: foglich würde der bey der Verbrennung von 1 Pf. Holzkohle erzeugte Wärmestoff hinreichend seyn, 57,608 Pf. eiskaltes Wasser zu 180° zu erhitzen oder zum Kochen zu bringen. Denn 3157,9 Gran Holzkohle verhalten sich zu 181920 Gran Wasser wie 1 Pf. Holzkohle zu 57,608 Pf. Wasser.

Aus

Aus Lavoisier's Versuchen erhellet, daß die Menge des erzeugten Wärmestoffs von gleichem Gewicht der Holzkohle und des Eichenholzes sich verhält wie 1089 zu 600. Daraus folgt, daß ein gleiches Maaß Wärmestoff von 1 Pf. Holzkohle und 1,815 Pf. Eichenholz erzeugt wird, und daß also der von 1,815 Pf. Eichenholz erzeugte Wärmestoff 57,608 Pf. eiskaltes Wasser (oder 1 Pf. Eichenholz 31,74 Pf. eiskaltes Wasser) auf 180° erhitzen oder zum Kochen bringen würde, wenn von demselben bey der Verbrennung der Feurung nichts verlohren gienge.

Wenn wir nun mit Grund annehmen, daß das Maaß des erzeugbaren Wärmestoffs von gleichem Gewicht von trocknen Eichen und trocknen Fichtenholz, sich völlig gleich ist, so können wir den wahren Verlust des Wärmestoffs in dem 4ten und 20sten Versuche berechnen, so wie auch in jedem andern Falle, wo die Menge der verbrauchten Brennstoffe, und die durch den Wärmestoff hervorgebrachten Wirkungen bekannt sind.

So würden z. B. in dem 20sten Versuche von demjenigen Theile des bey der Verbrennung von 1 Pf. Holz erzeugten Wärmestoffs, der in den Kessel wirklich eindrang $20\frac{1}{20}$ Pf. eiskaltes Wasser

erhizt;

erhizt; aus der obigen Berechnung erhellet aber, daß mit dem gesammten von 1 Pf. Feurung erzeugten Wärmestoffe 31,74 Pf. eiskaltes Wasser zum Kochen gebracht werden können, es erhellet also deutlich, daß ungefähr $\frac{1}{3}$ des erzeugten Wärmestoffs verlohren gieng, oder daß $\frac{20,1}{31,74}$ nur davon wirklich benutzt wurden.

Dieser Verlust ist in der That nicht größer, als man erwarten konnte, zumal wenn man alle die Ursachen in Anschlag bringt, die ihn bewirken helfen, und ich zweifle ob die Holzsparung jemals höher getrieben werden könnte.

Bey dem 4ten Versuche, wo der Wärmestoff von 1 Pf. Holz nicht mehr als 1,14 Pf. eiskaltes Wasser zum Kochen brachte, scheint es, daß nur ungefähr $\frac{1}{28}$ des erzeugten Wärmestoffs benutzt und gerettet wurde.

Bey allen Versuchen, die im Großen mit der Braupfanne angestellt wurden, entweicht mehr als die Hälfte des erzeugten Wärmestoffs durch den Schornstein und geht ungenützt verlohren.

VI. Ca=

VI. Capitel.

Kurze Nachricht von der Zahl der öffentlichen und privat Küchen und zu verschiednen Zwecken dienenden Feuerherden, die unter Anleitung und Aufsicht des Verfassers an verschiednen Orten angelegt sind. — Von den Küchen des Arbeitshauses zu München — der Militärakademie — des militärischen Eßsaals — der Meierey des Wirthshauses im englischen Garten zu München. — Von den Küchen des Hospitals La Pietà und La Misericordia zu Verona. — Von einer kleinen Musterküche in dem Hause des Baronet Sir John Sinclair zu London. — Von der Küche des Findelhauses in London. — Von einer militärischen Küche zum Gebrauch der Truppen im Lager. — Von einem tragbaren Kessel zum Gebrauch der Truppen auf dem Marsch. — Von einer großen Pfanne in der Halle der Leinenhändler zu Dublin, ein Muster für Bleicher. — Von einem Feuerherde zum Kochen und zugleich zum Heitzen eines großen Saals, und von einem beständigen Backofen, beyde in dem Arbeitshause zu Dublin angelegt. — Von den Küchen = Waschhaus = Caminfeuerherden. — Von Feuerherden in kleinen Hütten — von einem Muster Kalkofen, in Irrland in dem Hause der Dubliner Gesellschaft angelegt.

Der Wunsch, die Gründe, worauf sich meine vorgeschlagenen Verbesserungen stützen, ins vollständigste

digste Licht zu setzen, hat mich verleitet, meine Versuche und die daraus gezogenen Schlüsse genau anzuführen. Diese Untersuchungen haben mich auf schwierige philosophische Forschungen geleitet, die vielleicht für viele meiner Leser nicht Interesse genug haben mögen, denen eine bloße Beschreibung meiner Feuerherde nebst einer Anweisung über deren Anlange angenehmer und nützlicher seyn würde. Ich hatte zwar die mechanische Anweisung über die Anlage der Küchenherde einer andern Abhandlung vorbehalten, allein um allen Lesern Genüge zu leisten, die Gelegenheit haben meine schon angelegten Küchen und Herde zu prüfen, so habe ich mich entschlossen, hier eine kurze Beschreibung derselben nebst ihren Vorzügen und Mängeln beyzufügen. Diese verbunden mit dem was über diesen Gegenstand in den vorhergehenden Capiteln gesagt ist, wird, wie ich mir schmeichle hinreichend seyn, Jeden über meine Vorschläge zu belehren und ihn in den Stand setzen Feuerherde aller Art nach meinen Grundsätzen und Verbesserungen anzulegen. Das etwa noch fehlende wird in meiner nächsten Abhandlung ersetzt werden.

Ueber die gegenwärtige Einrichtung der Küche im Arbeitshause zu München.

Der große runde kupferne Kessel, der neben der großen Küche in einer Kleineren steht, hat die vollkommenste Einrichtung; sein hölzerner Deckel ist wohlfeil, einfach und dauerhaft; und erfüllt die Absicht, den Wärmestoff einzuschließen, vollkommen; seine Dampfröhre (oder Dampfschornstein, wie ich sie zu nennen pflege) ist von großen Nutzen, da sie alle beym Kochen erzeugten Dämpfe ableitet, und die Luft in der Küche trocken und gesund erhält. Zur Ableitung der von der aufgegebenen Suppe aufsteigenden Dämpfe, dient ein hölzerner mit einer Klappe versehener Dampfschornstein, dessen Oeffnung ganz oben in der Decke der Küche ist. Seine Klappe wird durch eine Schnur, die über eine Rolle läuft, geöffnet und geschlossen. Im Winter bleibt sie immer verschlossen, um die kalte Luft abzuhalten, und wird nur in dem Augenblicke geöffnet, wenn der Dampf weggeleitet werden soll.

Die einzige Verbesserung, die man bey diesem Kessel noch anbringen könnte, wäre die, daß man Oeffnungen anbrächte, durch welche die Züge gereinigt werden könnten, ohne den Kessel selbst von seiner Stelle zu rücken. Dieß müßte eigentlich bey

allen

allen großen Kesselherden geschehen. Da dieser Kessel täglich gebraucht wird, so müssen seine Züge alle 6 Wochen gereinigt und zugleich von seinen Boden und Seiten der Ruß mit einem Besen abgerieben werden.

Diesen Kessel gegenüber ist eine Maschiene zum Trocknen der Kartoffeln angelegt, die ihren Endzweck sehr gut erfüllt. Mässig gekochte, dann geschälte und in Scheiben geschnittne Kartoffeln, die in dieser Maschine getrocknet werden, kann man mehrere Jahre gut erhalten.

Die 8 eisernen Kessel in der großen Küche sind nach guten Grundsätzen angelegt. Der Ofen, der von dem Rauche von zwey dieser Kesselherde erhitzt wird, und der zum Trocknen des in der Küche nöthigen Holzes bestimmt ist, verdient Aufmerksamkeit. Die hölzernen Deckel auf diesen 8 Kesseln, und die wagerechten hölzernen mit Packleinwand überzogenen und mit Oelfarbe angestrichnen Dampfröhren erfüllen den Zweck, wozu sie bestimmt sind, sehr gut.

Die Küche der Militärakademie zu München.

Diese Küche ist bey ihrer jetzigen Einrichtung in allen ihren Theilen so vollkommen, daß ich keine bedeuten-

deutende Verbesserung mehr anzubringen wüßte. Der Bratofen, der seit sieben Jahren im beständigen Gebrauch ist, ist noch sehr gut im Stande, und verspricht für die nächsten 20 Jahr noch eine gute Dauer. — Diese Küche ist groß und geräumig und sie hat viel Nutzen geschafft. Obgleich ihre einzelnen Theile wegen Localumständen nicht ganz so symmetrisch angelegt sind, als man wohl gewünscht hätte, so fehlt es doch an nichts, und alle verschiednen Kochprocesse können darin mit wenig Arbeit und einem geringen Holzaufwande vorgenommen werden. Zwey große Kessel und drey große Casserolle die in einem Winkel einzeln eingemauert sind, kann ich als vollkommne Muster zur Nachahmung empfehlen. Kurz ich weiß nichts was ich in dieser Küche noch abändern mögte.

Die Küche des militärischen Eßsaals im englischen Garten.

Diese Küche ist in ihren einzelnen Theilen nicht so vollkommen als die vorige. Sie wurde im Frühling 1790 gebaut, und es sind darinn nur wenige unbedeutende Abänderungen vorgenommen. Sie hat drey Bratöfen, die nur klein sind, und also zum Muster für Privatfamilien dienen können, und es macht mir ein Vergnügen, daß man sie schon nachgeahmt hat.

Die

Die Küche in der Meierey im englischen Garten.

Diese Küche entspricht ihrer Bestimmung recht sehr und ich kann sie als ein gutes Muster für Küchen in Meiereyen und für Familien von 18 bis 20 Personen sehr empfehlen. Einer der Kessel, worin man Wasser zum Gebrauch in der Küche und für die Viehställe wärmt, wird im Winter von dem Rauch eines Stubenofens geheitzt, der in der Stube des Meiereyverwalters steht.

Die große Küche in dem Wirthshause des englischen Gartens.

Diese Küche, die an die Meierey stößt, ist fast bloß dazu eingerichtet junge Hühner bey offnen Feuer zu braten, welche ein Lieblingsgericht der Bayern sind. Sie hat drey offne Feuerherde die nach den Grundsätzen angelegt sind, die ich in meiner Abhandlung über die Caminfeuerherde empfohlen habe. Sie sind zwar nach verschiednen Seiten der Küche hingekehrt, öffnen sich aber alle in einem Camin, der ziemlich in der Mitte der Küche angelegt ist. Diese Küche wurde gebaut ehe meine Bratöfen in Gebrauch kamen. — Eine kleinere zu diesen Wirthshause gehörige Küche hat nichts vorzüglich empfehlenswerthes. Sie war ursprünglich zum Kochen des

Caffees

Caffees und der Chokolate bestimmt. Interessanter ist die Küche, die neuerlich in dem neuen Hospital für schwache und hülflose Arme am Gasteig angelegt ist. Sie kann als ein gutes Muster zur Nachahmung dienen.

Die Küche des Hospitals La Pietà zu Verona.

Diese Küche ist vorzüglich wegen ihrer bequemen Form und der vollkommenen Symmetrie ihre Theile merkwürdig. Das Mauerwerk von Backsteinen, worin die Kessel eingemauert sind, nimmt an einer Seite die Mitte eines höher gelegnen Platzes ein, der sehr zierlich geplastert ist und sehr reinlich gehalten wird. Die Deckel der großen Kessel werden von Seilen, die über Rollen laufen, aufgehoben. Jetzt würde ich, wenn ich die Küche anlegte, die Kessel mit hölzernen Deckeln und Dampfschornsteinen versehen, so wie auf dem großen runden kupfernen Kesseln im Arbeitshause zu München. Wenn die Deckel so groß sind, daß sie mit der Hand nicht bequem aufgesetzt und abgenommen werden können, so müssen sie immer von Holz, in der Mitte getheilt und mit Haspen verbunden seyn. Sollten diese Deckel den Dampf gänzlich einschließen, so müssen sie eine besondre Beschaffenheit haben, die ich hernach beschreiben werde. Deckel für kleine Kessel und

Casserolle müssen allemal von Zinn und doppelt seyn. Die Roste, worauf das Feuer in dieser Küche angemacht wird, sind zwar rund aber nicht hohl oder schüsselförmig; da mir diese Verbesserung erst nach Beendigung des Baues dieser Küche bekannt wurde. Aus eben dem Grunde fehlen die spiralförmigen Züge unter den Kesseln. In allen andern Rücksichten ist diese Küche ganz vollkommen.

Die Küche des Hospitals La Misericordia zu Verona.

Diese Küche ist nach eben den Grundsätzen angelegt wie die Vorige. Der einzige Unterschied zwischen beyden liegt in der Vertheilung der Kessel. In dieser ist das Mauerwerk, das die Kessel faßt, rund auf beyden Seiten des Küchenplatzes gebaut. In den meisten Fällen ist diese Anlage der Kessel bequemer als jede andere, nur muß man dahin sehen, daß die größten Kessel am weitesten von dem Feuerherde, und die kleinsten, in einer regelmässigen Abstufung ihrer Größe, dem Herde am nächsten stehen. Dieß ist nöthig damit im Mauerwerk hinter den kleinern Kesseln Raum genug für die Canäle bleibt, welche den Rauch von den größern in den Schornstein leiten. Auf diesen Umstand wurde vorzüglich bey dem Bau der kleinen Küche gesehen, die ich in

dem Hause des Baronet Sir John Sinclair, Präsidenten des Ackerbauamtes, als eine Muster Küche, angelegt. Allein sie ist nicht so vollkommen als ich wünschte. Sie wurde während meiner Reise nach Irrland gebauet, und es konnte fast nicht fehlen, daß die übrigens geschickten Arbeitsleute, welche aber von meiner Art Küchen zu bauen noch keine Erfahrung hatten, nicht hätten Fehler machen sollen. Die wesentlichsten suchte ich zu verbessern, die übrigen mußte ich unabgeändert lassen, bis zu meiner Rückkehr nach England. Der größte Fehler ist der Mangel an Dämpfern in den Canälen, die den Rauch aus den verschloßnen Kesseln und Casserollherden in den Schornstein leiten. Diese müssen auch nicht bey dem kleinsten Feuerherden fehlen. Einige Versuche die ich seit der Zeit in Bayern gemacht habe, überzeugten mich von der großen Nothwendigkeit derselben, und ich kann den allgemeinen Gebrauch derselben nicht eindringlich genug empfehlen. — Da der Raum in dieser Küche sehr enge ist, so konnten nur einige kleine Kessel und Casserollen und ein Bratofen von mittlerer Größe, etwa für eine kleine Familie, angebracht werden. Dieser letztere ist eine so nützliche Maschiene, daß ich sehr wünsche, er möge bald in allgemeinen Gebrauch kommen. Die dadurch bewirkte Holzsparung ist fast

unglaublich, und das darin gebratne Fleisch ist ganz vorzüglich schmackhaft und lecker.

Ein sehr großer Bratofen wurde unter meiner Aufsicht in der Küche des Findelshauses zu London angelegt, und ob ich gleich nicht bis zu seiner Vollendung in England blieb, so habe ich doch das Vergnügen gehabt von meinem Freunde Bernard, Vorsteher dieser Anstalt, zu hören, daß er alle seine Erwartungen übertroffen habe. Er schrieb mir, daß die Feurungskosten, wenn 112 Pf. Rindfleisch auf einmal darin gebraten werden, nicht mehr als 4 Pence (12 Kreutzer) betragen, und zwar nach einem sehr hohen Preise der Steinkohlen, nemlich der Büschel 1 Schilling 4 Pence.

Ich ließ zur Probe in dem Bratofen der Küche der Militärakademie zu München 100 Pf. Kalbfleisch in 6 großen Stücken braten. Das dabey verbrannte trockne Fichtenholz wog 33 Pf., welches, die Klafter zu 4½ Gulden gerechnet, nur 3 Kreutzer kostete.

Einst erwähnte ich dieses im Jahr 1792 gemachten Versuchs in einer Gesellschaft zu London im Jahr 1795, und hatte den Verdruß an den Mienen meiner Zuhörer zu sehen, wie gefährlich es ist, außerordentlich scheinende Wahrheiten bekannt zu machen.

In der Folge wurde ich vorsichtiger, und ich würde es nicht gewagt haben, diese Thatsache bekannt zu machen, wenn nicht die eben so auffallenden Resultate der in der Küche des Findelshauses zu London angestellten Versuche dem Publikum mitgetheilt wären.

Aber nicht allein der Bratofen sondern auch die Kessel in der Küche des Findelshauses zu London, die unter meiner Anleitung gesetzt wurden, erfüllen ihren Zweck vollkommen; und ich habe gehört, daß verschiedne andre große Hospitäler diese Einrichtung nachahmen. Da ich vor Beendigung der Küche des Findelhauses London verließ, so weiß ich nicht, ob die Canäle, welche den Rauch aus den Kessel und Bratofenherden in den Schornstein leiten, mit Dämpfern versehen sind. Diese sind jedoch unumgänglich nöthig; und ich rathe es jedem der nach meinem Grundsatze Küchenfeuerherde anlegt, sie nicht wegzulassen.

Man machte auch in der Küche des Findelhauses einen Versuch mit eyrunden schüsselförmigen Rosten von gegoßnen Eisen, aber die Feuerhitze war zu stark, daß sie bald schmolzen und unbrauchbar wurden. Daher mußte man sich an deren Stelle der gewöhnlichen flachen Rosten von starken eisernen

Stä-

Stäben bedienen. Vielleicht ist die Feuerhitze, da wo man Steinkohlen in völlig verschloßnen Feuerherden brennt, so heftig, daß man daselbst die hohlen schüsselförmigen Rosten nicht gebrauchen kann, die ich in den öffentlichen Küchen zu München eingeführt und in dieser Abhandlung beschrieben und empfohlen habe. — Seit meiner Rückkehr nach München habe ich verschiedne Versuche mit Rosten von gemeinen Backsteinen, die eckigt gelegt sind, gemacht; und ich finde daß sie eben so gut wo nicht besser sind, als die Roste von eisernen Stäben. Man kann zu dieser Absicht Backsteine von eigenthümlicher Form und Größe von dem besten Thon, vermischt mit gepülverten Scherben von Schmelztigeln, bereiten lassen, die wohlfeil und dauerhaft, und sehr vollkommen sind.

Um die Kosten bey der Anlage der Küchenfeuerherde für arme Familien noch mehr zu verringern, kann man die Oeffnung des Herdes, wo die Feurung eingelegt wird, mit einem Ziegel oder flachen Stein verschließen. Ein anderer Ziegel oder Stein kann zur Thür der Aschengrube dienen, und ein dritter als Dämpfer in dem Canal, der den Rauch in den Schornstein leitet. Nach diesen Grundsätzen legte ich neulich eine Küche an, wobey nicht ein einziges

Stückchen Eisen oder andres Metall gebraucht wurde, außer der Kessel.

Als bey Annäherung der französischen Armee unter General Moreau die bayerischen Truppen unter meinem Oberbefehl zur Vertheidigung der Hauptstadt bey München zusammengezogen wurden, war die Stadt so voll von Soldaten, daß verschiedne Regimenter in öffentliche Gebäude eingelegt werden und auf den Wällen unter Zelten campiren mußten, wo sie keine Bequemlichkeiten zum Kochen fanden. — Für einen Theil dieser Truppen wurden daher vier große länglicht viereckte Pfannen von dünnem gut verzinnten Kupfer auf einem kreuzförmigen Mauerwerke befestigt. Jede Pfanne hatte ihren besondern Herd, welcher durch doppelte mit Dämpfern versehene Canäle mit einem gemeinschaftlichen Schornstein in der Mitte des Creutzes in Verbindung stand. Die Dämpfer waren dünne flache Ziegel. Die Rosten worauf die Feurung brannte, waren eckigt gesetzte Backsteine; und die Oeffnungen des Herdes und der Aschengrube wurden mit ausgehohlten Ziegeln verschlossen.

Unter dem Boden einer jeden Pfanne, die ganz flach ist, waren der Länge nach drey Züge. In dem mittlern, der die Breite der beyden übrigen hatte,

brannte

brannte die Feurung. Die Oeffnung wodurch die Feurung eingelegt wird, ist an dem von dem Schornstein entferntesten Ende der Pfanne. Die Flamme dringt also bis zum Ende des mittelsten Zuges, theilt sich dann, kehrt in den zwey Seitenzügen nach dem vordern Ende der Pfanne zurück, und geht längst der Außenseite desselben in den Schornstein. Die Pfannendeckel sind von Holz und bestehen aus zwey Stücken die durch Haspen verbunden sind. Diese vier Pfannen sind nicht von gleicher Größe, sondern eine jede ist so viel kleiner als die andere, daß sie alle vier in einander gepackt werden können. Dieß erleichtert ihre Fortschaffung von einem Ort zum andern gar sehr. Die größte, worin die drey andern befindlich sind, wird in einen hölzernen Kasten gepackt. In die kleinste wird ein Zelt gepackt, welches sie alle vier bedecken kann. In der Mitte des Zelts ist eine Oeffnung für den Schornstein. Diese vier Pfannen mit dem Zelte und allem zu einer Küche für ein Regiment von 1000 Mann nöthigen Zubehör können leicht von einem Orte zum andern auf einem Karren mit einem Pferde fortgeschaft werden.

Ich bin bey der Beschreibung dieser tragbaren Küche darum so ausführlich gewesen, weil ich glaube,

be, daß sie für Truppen im Lager sehr nützlich werden könnte. Lord Pelham machte mit einer solchen Küche in letzten Sommer bey seinem Regiment einen Versuch und fand, daß sie großen Nutzen leistete. Die Holzsparung war hierbey sehr beträchtlich, und die Ersparung der Mühe beym Kochen war nicht minder bedeutend. Den ersten Versuch der Art stellte ich mit Lord Pelham mit einem Kessel in dem Hofe seines Hauses zu London an.

Ich hätte das was ich über diese tragbaren Feldküchen gesagt habe für meine nächste Abhandlung auffsparen sollen, wo es mehr an seinem Plaz gewesen wäre. Aber da ich von den großen Vortheilen, die sie gewähren können, überzeugt bin, so will ich keinen Augenblick verliehren, sie der Aufmerksamkeit derjenigen zu empfehlen, in deren Macht es steht, sie zum allgemeinen Gebrauch einzuführen. — Noch eine andre Erfindung zum Gebrauch der Truppen im Felde ist ein tragbarer Kessel, der leicht und wohlfeil ist, und worinn die Speisen auf dem Marsch gekocht werden können. Es giebt so viele Gelegenheiten, wo man vor allen Dingen wünscht, den von schweren Dienst ermatteten und entkräfteten Soldaten ein warmes Essen geben zu können, wo es aber völlig unmöglich fällt,

fällt, sich beym Feueranmachen und Kochen aufzuhalten. Daher schmeichle ich mir, daß eine Vorrichtung, wodurch man einen wirklich kochenden Topf mit den vorrückenden Truppen Schritt halten läßt, ein sehr annehmliches Geschenk für jeden menschenfreundlichen Offizier und für jeden weisen und klugen General seyn werde. Viele Schlachten sind gewiß verlohren aus Mangel einer guten erquickenden Mahlzeit von warmen Speisen, welche die erschöpften Kräfte ersetzt, und den von Hunger und übermäßiger Anstrengung unterdrückten Muth der Truppen wieder belebt hätte.

Aber ich kehre von dieser Abschweifung zurück.— Die Gestalt der beyden größten Kessel in der Küche des Findelshauses ist ein längliches Viereck. Ich ziehe diese Form für große Pfannen allen andern aus vielen Gründen vor, vorzüglich aber weil man sie leichter in dem Mauerwerke befestigen, und ihre Züge besser reinigen kann. Zuerst führte ich sie bey meiner Anwesenheit in Irrland ein, als ich zu Dublin verschiedne Feuerherde zu mancherley Gebrauch anlegte.

Die erste dieser länglicht viereckten Pfannen wurde in der Behausung des Leinwandhändlers zu Dublin als ein Muster für Bleicher angelegt.

Sie

Sie ist 8 Fuß breit, 10 Fuß lang, und zwey Fuß tief und hat einen hölzernen ausgehohlten Deckel, der den Dampf vollkommen in den Kessel einschließt. Der Deckel ist durch seine Haspen beweglich, die an seinem von der Thür des Herdes entferntesten Ende sitzen. Er wird durch ein Seil aufgehoben das über eine Rolle läuft, die über dem Kessel an dem Balken befestigt ist. — Unter der Pfanne sind 5 Züge befindlich, die nach der Länge der Pfanne laufen, und die eben die Einrichtung haben, wie bey der neuen Braupfanne, welche ich kürzlich zu München angelegt habe (Fig. 21. Kupfert. V.). Um die Außenseite dieser Pfanne sind keine Züge; aber die Backsteinwände, welche die kalte Luft abhalten, sind doppelt, und der Raum derselben ist mit Holzkohlen-Staub ausgefüllt.

Die Feurung brennt im vordern Ende des mittleren Zuges auf einem eyrunden schüsselförmigen Roste. Die Flamme läuft in diesem Zuge unter der Mitte der Pfanne bis zum äußersten Ende derselben, theilt sich dann, und kehrt in den beyden nächsten Zügen nach vorn zurück; dann wendet sie sich rechts und links, geht wieder in den beyden äußern Seitenzügen zurück bis zum äußersten Ende der Pfanne, und tritt von da in zwey Canäle, welche sie in sanft

auf-

aufsteigender Richtung in die Züge einer andern Pfanne von gleicher Größe leiten, unter der sie gleichfalls ihren Kreislauf macht, und das Wasser erwärmt, welches zur Anfüllung der ersten Pfanne bestimmt ist.

Da diese Pfannen von sehr dünnem Kupferblech gemacht sind, und da dünne Pfannen den Wirkungen der Feuerhitze stärkern Widerstand leisten und folglich dauerhafter sind als die dicken, so kosten sie beyde zusammen genommen weniger, als eine einzelne Pfanne nach der gewöhnlichen Einrichtung. Herr Duffin ein sehr thätiger und einsichtsvoller Mann, der selbst bey einer großen Bleiche interessirt ist, zeigte mir eine Berechnung, die sich auf wirkliche von ihm selbst angestellte Versuche gründet, wodurch er bewieß, daß die Holzsparung, die durch die allgemeine Einführung dieser Pfanne bey allen Bleichen in Irland bewirkt werden könnte, jährlich zum wenigsten 50000 Pfund Sterling (300,000 Rthlr.) betragen würde.

In einem Waschhause, das ich in dem Hause der Dubliner Societät anlegte (und das zugleich zum Muster eines Waschhauses für vornehme Familien dienen kann) sind auch zwey länglicht viereckte Pfannen befindlich, wovon die eine durch die

Feuer-

Feuerhitze und die andere durch den Rauch geheitzt wird. Nachdem der Rauch in den Zügen der zweyten Pfanne circulirt hat, tritt er in einen langen Zug der rings um die Seiten eines Trockenzimmers (das neben dem Waschhause liegt) läuft; geht dann durch die Wand desselben in das Plättezimmer, und entweicht durch den offnen Schornstein. Da der Boden der zweyten Pfanne mit dem obern Rande des ersteren gleich liegt, so läuft das warme Wasser aus der zweyten in die erstere, wenn man einen an der zweyten befindlichen meßingenen Hahn öffnet, wodurch die Anfüllung der Hauptpfanne sehr erleichtert wird. Die hölzernen Deckel dieser Pfanne die doppelt und an Haspen beweglich sind, schließen sich in Fugen, worin Wasser befindlich ist. Hierdurch wird der Dampf völlig eingeschlossen, er muß also in eine hölznerne Röhre treten, die auf dem Pfannendeckel mit Hacken befestigt ist, welche ihn 7 bis 8 Fuß hoch in eine andere wagerechte hölzerne Röhre durch die Wand in das Trockenzimmer leitet. Sobald diese Röhre in das Trockenzimmer tritt, endet sie sich in eine kupferne Röhre 3 Zoll im Durchmesser, die in einer wagerechten Richtung den Dampf durch die Mitte des ganzen Trockenzimmers und endlich durch eine Oeffnung im Fenster in die freye Luft leitet. — Der Dampf welcher das Trockenzimmer in einer metallnen

kallnen Röhre, die ein guter Wärmestoffleiter ist, geführt wird, theilt seinen Wärmestoff der Luft im Zimmer mit, und läuft zu Wasser verdichtet durch die Röhre wieder ab. Wenn man die Röhre, aufwärts schleift, so kann man dieß Wasser, welches alsdann fast immer noch siedend heiß ist, wieder in die Pfanne zurück leiten, wodurch man Wärmestoff und folglich auch Feurung erspart.

Der Ofen, zum Heitzen der Plätteisen, ist von Backsteinen gemauert. Sein Boden ist eine hohle Pfanne von gegoßnen Eisen 18 Zoll ins Gevierte und 3 Zoll tief, die fast ganz mit feinem Sande angefüllt wird. Wenn man unter dieser Pfanne in einem verschloßnen Herde Feuer macht, so wird sie leicht roth glühend, indem der Sand in derselben ihre Oberfläche vor der kalten Luft schützt, und die Plätteisen, die man unter dem Sande mit dieser roth glühenden Metallplatte in Berührung bringt, werden in kurzer Zeit und mit weniger Feurungsaufwand erhitzt. Dieser Plätteofen steht zwar in dem Trockenzimmer, aber die Thür, wo die Eisen eingelegt werden und die Thüren des Herdes und der Aschengrube öffnen sich alle in das Plättezimmer. Der Rauch von diesen Ofen geht durch eine metallne Röhre in das Trockenzimmer, und trägt daselbst zum Trocknen des Leinenzeugs bey.

Da es zuweilen nöthig ist, das Trockenzimmer zu heitzen, wenn weder die Kessel im Waschhause, noch der Plattofen erhitzt sind, so ist auch dafür durch einen kleinen verschloßnen Feuerherd gesorgt, der sich in den Zug öffnet, durch welchen der Rauch von den Pfannen in dem Trockenzimmer hinein geleitet wird. Er ist außer dem Trockenzimmer da angebracht, wo der Zug sich mit der zweyten Pfanne vereinigt. Die obere Oeffnung desselben, wo die Flamme unten den Zug schlägt, wird durch eine eiserne Platte verschlossen, wenn er nicht geheitzt wird. Ist er aber geheitzt so muß die Thür zum Herde der Hauptpfanne und das Zugloch in der Aschengrubenthür geschlossen seyn.

Damit der obere Rand der Hauptpfanne nicht zu hoch über den Fußboden des Waschhauses empor stehe, und damit die Wäscherinnen in dem Kessel arbeiten können, ohne einige Stufen hinauf steigen zu müssen, so ist der Rost und der Boden der Züge unter der Pfanne fast mit dem Fußboden gleich, und die Aschengrube tiefer unter demselben gelegen. Um jedoch den Zugang zu dem Feuerherde, zum Einbringen der Feurung und Anzünden des Feuers bequemer zu machen, so ist vor demselben ein Platz drey Fuß ins Gevierte und zwey Fuß tief in dem Fußboden eingemauert

mauert und zum Hinabsteigen mit einigen Stufen versehen. In den beyden Seitenwänden dieses Vorplatzes zur Rechten und Linken sind Wölbungen zum Aufbewahren des Holzes, die einige Fuß unter dem Fußboden gehen. Die Stufen sind dem Feuerherde gegen über.

Solche Vorplätze sind vor allen Feuerherden großer Pfannen sehr nöthig, sonst steht der obere Rand derselben zu hoch über den Fußboden, und man kann also nicht leicht und bequem hinzu kommen. Man kann zwar vor den höher gelegenen Pfannen Stufen anlegen, allein sie sind immer unbequem, nehmen mehr Raum ein, und kosten mehr als die Ausführung des hier gethanen Vorschlags, wodurch sie unnöthig gemacht werden. — Die Vorplätze vor den Herden der großen Pfanne im Findelhause können gelegentlich mit Fallthüren verdeckt werden. In diese Thüren sind mehrere kleine Löcher gebohrt, um der Luft den freyen Zutritt zu der Aschengrube zu verstatten. Wenn die Thür des Feuerherdes etwa über der Fallthür liegt, so muß der Theil der Fallthür, welcher unmittelbar unter der Oeffnung des Feuerherdes liegt, mit dünnen Eisenblech beschlagen seyn, damit die etwa herausgefallnen glühenden Kohlen keinen Schaden anrichten können.

Wenn

Wenn es die Umstände verhindern, daß man keinen Vorplatz vor dem Herde in den Fußboden einsenken kann, so muß man um das Mauerwerk der Pfanne Stufen anlegen. Dann muß die oberste Stufe zum wenigsten 2 Fuß breit und noch breiter seyn, damit man vor der Pfanne Raum zum Stehen und Arbeiten hat. Zu noch mehrerer Bequemlichkeit müssen die Stufen um drey Seiten der Pfanne laufen, wenn das Mauerwerk frey steht. Der Boden des Feuerherdes muß wo möglich dicht über der Fläche der obersten Stufe stehen; und um Ebenmaaß in das Ganze zu bringen, muß die Aschengrubenthür mit der obersten Stufe in gleicher Linie liegen, und die längliche Oeffnung derselben sanft abwärts steigen. Auf diese Weise ist die Küche im Hospital La Pietà zu Verona angelegt.

Die Verlängerung der Oeffnung der Aschengrube hat weiter keinen Nachtheil, als daß die Wegschaffung der Asche etwas mehr Mühe macht. Allein die Unbequemlichkeit würde größer seyn, die unvermeidlich durch die Unterbrechung der Stufen an der vordern Seite der Pfanne entstehen müßte, wenn man die Aschengrubenthür gerade unter die Thür des Herdes anbrächte und einen Weg dazu offen lassen müßte.

Die Züge unter der Hauptpfanne des Waschhauses in dem Hause der Dubliner Societät sind nicht so eingerichtet, daß sie die Flamme theilen, und sie in zwey Strömen zirkuliren machen. Sie laufen unter ihr von Seite zu Seite. Die Thür des Herdes ist nicht in der Mitte, sondern an einer Seite nahe am Ende der Pfanne. Die Flamme geht und kommt unter der Pfanne zweymal von vorn nach hinten, tritt dann an einer von dem Feuerherd entferntesten Stelle in einen mit einem Dämpfer versehenen Canal, der sie in einem Winkel von 45 Graden aufwärts steigend, in die Züge der zweyten Pfanne leitet. Der Boden der Züge unter der Hauptpfanne liegt in gleicher Höhe mit dem Fußboden des Waschhauses, und damit man sie leicht reinigen und die Pfanne mit einem Besen vom Ruß befreyen kann, so sind die Enden der Züge beym Aufmauern des Feuerherdes offen gelassen, und nach dem Einsetzen der Pfanne mit einer doppelten Wand von Backsteinen geschlossen. Um diese Wände dicht zu machen, verstreicht man die Fugen zwischen den Steinen auswärts mit nassem Thon.

Die Seiten der Pfannen werden vor der kalten Luft durch dünne Wände von Backsteinen, die mit Holz getäfelt sind, und durch Füllung des Raums

zwi-

zwischen den Wänden und der Pfanne mit Holzkohlenstaub, bewahrt. Wenn ich diese Pfannen von neuem aufmauern ließe, so würde ich diesen Raum leer, oder mit bloßer Luft gefüllt, lassen, und nur unten einige kleine Oeffnungen anbringen, durch welche die Flamme und der heiße Dampf aus den Zügen empor steigen und die Pfanne umgeben könnten.

Obgleich mein Aufenthalt in Irland zu kurz war, um Modelle von allen Verbesserungen, deren Einführung ich in dieser reizenden und höchst interessanten Insel so sehr wünschte, zu errichten, so wurde ich doch durch die Bereitwilligkeit, womit man alle meine Vorschläge annahm, und durch den edelmüthigen Beystand, den ich von allen Seiten erhielt, in den Stand gesetzt, dort in zwey Monaten mehr zu Stande zu bringen, als ich in vielen Jahren in manchen andern Ländern bewerkstelligt haben würde, wo die Fortschritte der Verfeinerung und die Anhäufung des Reichthums es fast unmöglich gemacht haben, die Aufmerksamkeit der Bewohner auf nützliche Verbesserungen zu leiten.

Ich wünschte es recht sehr, in dem Arbeitshause zu Dublin eine große Küche nach meinen Grundsätzen einzurichten und anzulegen, da in

dieser Anstalt, wo mehr als 1500 Menschen täglich gespeist werden, der Holzverbrauch sehr groß ist. Aber da ich nicht Zeit genug hatte ein so wichtiges Unternehmen zu Ende zu bringen, so hielt ich es für rathsamer es lieber gar nicht anzufangen. Indeß legte ich doch an dem einem Ende eines Arbeitshauses einen großen Kessel zum Muster an. Er sollte hauptsächlich nur zeigen, wie ein großer Saal von einem Küchenherde, und von demselben Feuer, das man zum Kochen benutzt, geheitzt werden könne *). Der Rauch von dem Feuerherde wird wagerecht an den Seiten des Saales von einem Ende desselben bis zum andern geleitet, und da der Kessel mit einem dampfdichten Deckel zugedeckt ist, so wird der Dampf ebenfalls in einer wagerechten bleiernen Röhre die mit dem für den Rauch bestimmten Zug parallel läuft und unmittelbar über ihr liegt, von einem Ende des Saals bis zum andern geführt. Bey warmen Wetter, wo der Saal nicht geheitzt werden darf, geht der Rauch und der Dampf unmittelbar in einen über dem Feuerherde befindlichen Schornstein in die freye Luft.

Um

*) Diese Einrichtung kann auch auf die Heitzung eines Treibhauses angewendet werden, selbst wenn es in beträchtlicher Entfernung von der Küche liegt.

Um die Wärme in dem sehr langen und schmalen Saale völlig gleichmäßig zu vertheilen, so daß es in der weitesten Entfernung von dem Feuerherde eben so warm wäre als in seiner Nähe, so ließ ich eine Bekleidung von warmen wollenen Zeuge 3 bis 4 Fuß lang hier und da um die Dampfröhre legen und mit Knöpfen befestigen. — Wenn man die Dampfröhre, da wo die Hitze im Saal am größten ist, mehr oder weniger mit dem wollnen Zeuge umkleidet, so kann der Dampf wegen dieser Bedeckung seinen Wärmestoff durch die Röhre der Luft nicht mittheilen, und dringt weiter vor, und wärmt diejenigen Theile des Saals, die sonst nicht gehörig erwärmt werden würden. Die Dampfröhre, welche aus dünnen Bleyplatten besteht, hat etwa 3 Zoll im Durchmesser. Sie wird, anstatt eine völlig wagerechte Richtung zu nehmen, gerade so viel aufwärts geschleift, daß das Wasser, welches aus der Verdichtung des Dampfes entsteht, wieder in den Kessel zurück fließen kann *).

Der

*) So legte ich auch einen Feuerherd nach diesen Grundsätzen an, um eine der Hauptkirchen zu Dublin mit Dampf (und zwar ohne Rauch) zu heitzen. So versprach ich auch einen Plan, das neue prächtige Versammlungszimmer des irländischen Unterhauses zu heitzen, aber ich habe ihn nicht ausführen können.

Einer

Der wagerechte Zug, in welchem der Rauch zirkulirt, ist eine runde Röhre von Eisenblech etwa 7 Zoll im Durchmesser. Um sie leichter reinigen zu können, besteht sie aus einzelnen Stücken von 12 bis 15 Fuß Länge, die ununterbrochen auf hohlen Säulen ruhen. Ein gewöhnlicher Treibhaus-Zug von Backsteinen und Mörtel würde die Erwärmung des Saals eben so gut bewirkt haben, nur hätte er zu viel Raum eingenommen, deshalb wurden jene eisernen Röhren vorgezogen.

Bey der Anlage des Kessels (der von dünnem Eisenblech ist) machte ich eine Versuch der über alle meine Erwartung gelang. Die Züge unter demselben sind Fortsetzungen des Bodens des Kessels; und bestehen aus hohlen Wänden von Eisenblech etwa 9

Einer der beyden Feuerherde, die ich in dem Versammlungssaal der irländischen Akademie angelegt, entspricht wie ich glaube, seiner Absicht sehr gut, hohe und große Säle in privat Häusern zu heitzen. Ich habe in ihm alle Vortheile eines offnen Feuers und eines deutschen Stubenofens zu vereinigen gesucht. Sein Rost von gegoßnem Eisen ist für Caminfeuerherde am passendsten, wo Steinkohlen gebrannt werden und kostet ungefähr 2 Rthlr. (7 Shl. 6 d.). Diese Art Roste sind seitdem, wie ich aus Briefen von daher weiß, allgemein in Gebrauch gekommen.

Zoll hoch und 1¾ Zoll dick; worin die Flüssigkeit hinabsteigt, so daß sie einen Theil des Kessels ausmachen. Durch diese Einrichtung ist die Flamme überall, außer unter dem Boden dieser Züge, von der zu heitzenden Flüssigkeit umgeben. Der Feuerherd ist eine flache Maße von Mauerwerk, der Rost liegt mit der Oberfläche desselben gleich hoch, und die Aschengrube ist die einzige Hohlung im Herde. Bey dieser Anlage wurde dafür gesorgt daß zwischen diesen hohlen Wänden oder Abtheilungen der Züge an den gehörigen Orten Raum übrig blieb, zum Einlegen der Feurung, ferner ein offner Gang für die Flamme von einem Zuge zum andern und von dem letzten in den Canal, welcher den Rauch in den Schornstein oder in die eisernen Röhren leitet, wodurch der Saal geheitzt wird.

Meine Hauptabsicht bey diesem Versuch war, ob ich nicht einen Kessel einrichten könnte, der, unter einem Wagen oder Karren aufgehangen, zum Kochen für die Truppen auf dem Marsch dienlich wäre, oder unter welchem man, wenn man ihn auf den bloßen Boden setzte, so gleich Feuer anzünden könnte. Wenn man diesen Kessel untersucht, so wird man finden, daß seine Einrichtung für den erwähnten Zweck sehr passend ist. Aber sie ist nicht bloß für

trag-

tragbare Kessel sehr zweckmässig und nützlich, sondern nach meiner Ueberzeugung würde man sie auch auf Kessel zu Dampfmaschienen, auf den Destillirkessel, und mehrere andre mit Vortheil anwenden können. Da das Entweichen des Wärmestoffs in das Mauerwerk fast gänzlich verhütet, und die Oberfläche des Kessels, worauf die Feuerhitze wirken soll, durch die hohlen Wände sehr vergrößert wird, so wird die Flüssigkeit in kürzerer Zeit und zwar mit einer geringen Menge Feurung erhitzt.

Diese Einrichtung hat noch einen andern Vortheil, welcher die Aufmerksamkeit der Destillatöre sehr verdient. Wenn man dem Boden dieser Züge, statt einer flachen Gestalt, inwendig im Kessel hinauf eine gewölbte, oder wie die eines Hausdachs giebt, (wie es bey dem genannten Kessel geschehen ist) so wird die heißeste Flamme immer an den obern Theil der Züge schlagen und folglich wird der dicke oder schleimige auf dem Boden des Kessels so sehr leicht anbrennende Theil der Flüssigkeit, welcher auf der erhobenen Oberfläche der Züge nicht gut liegen kann, nicht so sehr Gefahr laufen anzubrennen, und dadurch den Geschmack der gebrannten Wasser zu verderben; ein Zufall wogegen die Destillatöre bis jetzt noch kein Verhütungsmittel erfunden haben. Bey

Destil-

Destillirkesseln dieser Art ist es nöthig, daß die hohlen Wände der Züge dicker gemacht werden; auch müssen sie vielleicht tiefer seyn als die Böden der Züge, damit sich die dicke Materie nicht in die Wölbungen festsetzen und wegen zu starker Hitze anbrennen kann. — Eben solche Kessel können auch zur Bereitung dicker Suppen für Hospitäler gebraucht werden, weil diese Suppen auf dem Boden der Kessel leicht anzubrennen pflegen.

In dem Arbeitshause zu Dublin machte ich noch einen andern Versuch, zu dessen völliger Ausführung ich mir gern mehr Zeit gewünscht hätte. Ich fand daß die Ausgabe für Waitzenbrod in diesem Hause sehr ansehnlich war, denn sie betrug im Jahr 1795 nicht weniger als 3841 Pfund Sterling (23,046 Rthlr.) und sahe wohl ein, daß man eine große Ersparung machen könnte, wenn man denen, die auf öffentliche Kosten gespeist werden, statt des besten Waitzenbrods, womit sie nur verwöhnt und leckerhaft gemacht werden, wie bisher geschehen war, Kuchen von Hafermehl gäbe, eine Art Brod, woran sie von jeher gewöhnt sind. Aber um 1500 Menschen mit der gehörigen Menge Hafermehlkuchen versehen zu können, mußte eine bequemere und holzsparendere Art zu backen, als die gewöhnliche ist, eingeführt

geführt werden. Um diese wichtige Veränderung in der Beköstigung einer großen Menge Armer und Züchtlinge, die in jener weitläufigen Anstalt beysammen leben, zu erleichtern, bauete ich meinen so genannten immerwährenden Backofen.

Ich legte in der Mitte eines kreisrunden oder vielmehr zylinderförmigen Mauerwerks, etwa 8 Fuß im Durchmesser, welches die Mitte eines großen Zimmers einnahm, einen kleinen runden verschloßnen Feuerherd an, worauf Holz, Torf oder Kohlen gebrannt werden konnten. Sein Durchmesser ist ungefehr 11 Zoll, der Rost liegt etwa 10 Zoll über den Fußboden, und der Raum des Herdes verengert sich nach oben etwa um 4 Zoll. Unmittelbar über dieser engen Kehle laufen 6 abgesonderte wagerechte Canäle (jeder mit einem Dämpfer versehen, wodurch man die Oeffnung verkleinern oder gänzlich verschließen kann) durch welche die Flamme in sechs abgesonderte Reihen Züge unter 6 breite Eisenplatten geleitet wird, die die Boden von 6 gleich hoch stehenden Ofen bilden, deren Seiten sich berühren, und die in den zylindrischen Mauerwerk verborgen sind. Da jede dieser gegoßnen eisernen Platten die Gestalt eines gleichseitigen Dreyecks hat, so vereinigen sie sich alle im Mittelpuncte des Mauerwerks,

folg-

folglich treten zwey Seiten von einer jeden auf dem Boden desselben in einem Punct zusammen und bilden einen Winkel von 60 Graden.

Nachdem die Flamme unter dem Boden dieser Ofen zirkulirt hat, steigt sie in zwey in der Vorderwand eines jeden Ofens verborgenen und rechts und links an der Mündung derselben gelegenen Canäle empor, zirculirt dann in ähnlichen Zügen auf der Oberfläche einer andern dreyeckten gegoßnen eisernen Platte, die die Decke des Ofens bildet, und steigt dann durch einen mit einem Dämpfer versehenen Canal in einen hohlen Raum über dem Mauerwerk, von wo sie durch eine wagerechte eiserne Röhre, 7 Zoll im Durchmesser, die an der Decke des Zimmers hängt, in einen an der einen Seite des Zimmers befindlichen Schornstein geleitet wird.

Diese 6 Oefen, die alle einander in dem Mauerwerk berühren, werden durch dünne Wände von Ziegeln 1½ Zoll dick und 10 Zoll ins Gevierte in ihren Seiten verbunden. Da jeder Ofen seine besondere Mündung und einen mit dem Feuerherde in Verbindung stehenden Schieber hat, so kann man einen oder mehrere heitzen, ohne daß die andern geheitzt werden, oder man kann die Hitze des einen ohne

Unter-

Unterbrechung einem andern zuführen; und wenn alles gehörig behandelt wird, so kann das Backgeschäft seinen ununterbrochnen Fortgang haben. So bald das Brod aus einem der Oefen gezogen ist, so kann man ihm unmittelbar die Feuerhitze wieder zu seiner Heitzung zukommen lassen, indeß der, welchem man das Feuer genommen hat, mit ungebacknen Broden gefüllt und verschlossen wird.

Meine Hauptabsicht bey der Anlage dieses Backofens war, den großen Verlust an Wärmestoff zu verhüten, der bey großen Backöfen statt findet, weil die Mündung derselben beym Herausziehen und Einschieben der Brode so sehr lange offen bleiben muß. Da jeder dieser kleinen Oefen nur 5 Brodte oder Kuchen faßt, so kann das Ausziehen und Einschieben der Brodte aus einem Ofen in einem Augenblicke geschehen. Während dieser Zeit bleiben die übrigen 5 verschlossen und verliehren also keinen Wärmestoff. Einer von den fünfen wird geheitzt, indeß die andern vier nach und nach mit Brodte angefüllt werden.

Als ich diese Backofen anlegte, so zweifelte ich im geringsten nicht, daß er seinem Hauptzweck, Hafermehlkuchen zu backen, Genüge leisten würde, weil man diese gewöhnlich auf heißen eisernen Blechen

bäckt;

bäckt; allein ich erwartete keinesweges, daß man große dicke Brodte darin würde backen können. Ich hatte noch keinen Versuch darüber gemacht. Ob ich gleich wohl begriff, daß auch hierzu weiter nichts nöthig sey als Hitze, von der ich hier nach allen nur nöthigen Abstufungen völlig Meister war, und ihre Grade nach Willkühr auf einander folgen lassen konnte, so glaubte ich doch, daß eine besondere Behandlung nöthig seyn mögte, um in diesen metallnen Oefen Brod zu backen. Aber diese Kenntniß konnte man sich nur durch Erfahrung erwerben. Was mich in dieser Vermuthung bestärkte, war eine Entdeckung die der Koch in der Militärakademie zufällig gemacht hatte. Bey seinen Versuchen hatte er ausgemittelt, daß sich in meinen Bratöfen Püddings und Pasteten aller Art vortreflich backen lassen, jedoch nur bey einer gewissen besondern Behandlung der Feuerhitze. Denn wenn man sie eben so behandelt wie beym Braten des Fleisches, so werden die Pasteten allemal vordorben und gerathen nicht. Nachdem es ihm mehrmals mislungen war, und er schon alle Hoffnung seinen Endzweck zu erreichen, aufgegeben hatte, entdeckte er ganz von ungefähr das wichtige Geheimniß. Dies besteht darinn, „daß der Bratofen hinlänglich geheitzt seyn muß, ehe man die Pasteten hineinschiebt,

„und

„und daß während dieses Processes die Luftzüge nie „ganz geschlossen seyn müssen."

Seit kurzen habe ich nun auch entdeckt, daß man mit ähnlicher Vorsicht, in solchen metallnen Oefen, wie der im Arbeitshause zu Dublin, recht gut Brod backen kann.

Ich hielt es mehr als wahrscheinlich, daß man durch gewisse Vorrichtungen die Hitze so behandeln könnte, daß man in solchen nach diesen Grundsätzen angelegten und v o n a u ß e n heitzbaren Backöfen, das Brodbacken vorrichten könnte. Da ich nun von dieser Entdeckung nicht allein eine bedeutende Holzsparung sondern auch manche andere wichtige Vortheile erwartete, so stellte ich sogleich nach meiner Zurückkunft aus England in München im vorigen August Versuche an, um diesen Punct näher zu untersuchen. Ich habe auch meine Absicht in so weit erreicht, daß auf meinen Tisch seit den letztern vier Monaten kein andres Brod gekommen ist, als das mein Koch in meinem Hause in einem Ofen von dünnen Eisenblech, der, wie mein Bratofen, von außen geheitzt wird, gebacken hat; und ich kann versichern, daß ich nie beßeres Brod gegeßen habe. Alle die davon aßen, sind einmüthig derselben

den Meynung. Es ist sehr leicht, völlig ausgebacken, ohne zu trocken zu seyn, und hat einen vortreflichen Geschmack. Die Brodte, die deswegen nur klein sind, damit sie desto mehr Rinde haben, (welche bey dieser Art Brodt vorzüglich schmackhaft ist) werden in den Ofen auf runde dünne Eisenbleche, die auf eisernen Füßen, von einem Zoll Höhe, ruhen, gelegt. Wollte man die Brodte auf dem Boden des Ofens legen, so würde die untere Rinde zu Kohle verbrannt werden und die Brodte würden verderben. Auch muß man hierbey die Vorsicht gebrauchen, daß man den bey dem Backen erzeugten Dämpfen einen freyen Abzug verstattet. Dieß kann man entweder durch einen Dampfschornstein mit einem Dämpfer versehen, veranstalten, oder dadurch daß man bloß ein Zugloch in der Ofenthür anbringt.

Ich muß zwar jetzt von dieser Materie abbrechen, da hier der Ort nicht ist, sie ausführlicher zu behandeln; allein ich kann unmöglich den Wunsch unterdrücken, daß andere und vorzüglich Becker, die gewiß bey diesen wichtigen und interessanten Untersuchungen ihren Vortheil finden würden, dem was ich hierüber gesagt habe, ihre Aufmerksamkeit schenken mögten.

Wie äußerst nützlich würden meine nach obigen Grundsätzen eingerichteten Bratofen und Backöfen auf Schiffen seyn! — Da ich im Jahr 1779 unter dem Admiral Hardy als freywilliger auf einer grossen Flotte gedient und mehrere lange Seereisen gemacht habe, so hatte ich oft Gelegenheit zu bemerken, wie schwer es hält bey stürmischen Wetter auf der See zu kochen. Es ist aber sehr begreiflich, wie viel es zum Wohlseyn der Seeleute beytragen würde, wenn man ihren Tisch, zumal bey heftigen Anstrengungen und Strapazen, mit warmen Speisen versehen könnte.

Damit die Bewegung des Schiffs keinen Theil der Geräthschaft im Bratofen beym Kochen zur See in Unordnung bringe, so muß der Bratofen die Gestalt eines vollkommnen Zylinders haben. Die Bratpfanne, worin das Fleisch liegt, muß ein länglicher Durchschnitt eines andern Zylinders seyn, deren Durchmesser einen Zoll kleiner ist als der Bratofen und die auf zwey Angeln in der Axe des Bratofens hängt, so daß sie in dem Bratofen frey schwebt ohne dessen Seiten zu berühren. Der Bratofen muß in Mauerwerk ruhen, und seine Axe muß nach der Länge des Schiffs gerichtet seyn. Um zu verhüten, daß die Brühe beym Hin- und Herwerfen

des Schiffs nicht aus der Bratpfanne verschüttet werde, so muß ihre innere Vertiefung durch kreuzweislaufende Abscheidungen in mehrere Abtheilungen abgesondert seyn.

Es ist nun nichts mehr übrig, als die Beschreibung der Küche, die ich in dem Hause der Dubliner Societät, als ein Muster für Privatfamilien, und auch von einem Feuerherde für Hütten und von einem Kalkofen, die ich gleichfalls beyde als Muster zur Nachahmung auf dem Hofe jenes öffentlichen Gebäudes angelegt habe.

In Absicht der Küche muß ich gleich zu Anfang bemerken, daß ich sie nicht sowohl zu einem vollkommnen Muster einer bequemen Küche für eine Privatfamilie bestimmt hatte, sondern daß ich vielmehr verschiedne nützliche Erfindungen darin anbringen wollte, welche alle oder zum Theil in Küchen von verschiedner Bestimmung und Größe nach Willkühr angebracht werden könnten. Ich hielt dieß für nützlicher als ein bloßes Muster zu einer Küche anzugeben. — Sie ist indeß dennoch eine vollständige Küche, und ob gleich in ihr Vorrichtungen angebracht sind, die ich hätte weglassen können; so wird man sie doch für die verschiednen Zwecke,

wozu

wozu sie bestimmt sind, sehr brauchbar finden; überdieß dürften sie in einer Küche für eine große Familie öfters nöthig seyn.

Die allgemeine Anordnung der verschiednen Theile derselben halte ich für ganz vollkommen. Sie ist dieselbe wie die in der Küche des Hospitals La Pietà zu Verona, und wie die in der sehr vollkommenen Privatküche, die vor zwey Jahren zu München in dem Hause des Freyherrn von Lerchenfeld unter meiner Aufsicht angelegt wurde. In meiner nächsten Abhandlung, die ausschließlich von Küchenherden und Küchengeräthschaften handelt, werde ich eine genaue Beschreibung liefern, wie in diesen Küchen die verschiednen Kessel, Dampfkessel, Casserolle, Backofen und Bratofen angeordnet und in der Maße des Mauerwerks verbunden sind. Diesen Beschreibungen werde ich die nöthigen Kupfer beyfügen, um sie desto verständlicher zu machen.

Feuerherd für Hütten (cottage fireplace) und eiserner Kochtopf für Arme.

Der Feuerherd für Hütten den ich als einen Musterherd im Hofe des Dubliner Gesellschaftshauses anlegte, war noch nicht völlig fertig als ich Irrland verließ. Aber von dem was fertig

war

war kann man sich einen Begriff von den Grundsätzen machen, wonach solche Feuerherde angelegt werden müssen. An jeder Seite eines offnen Caminfeuerherdes, (der, weil er klein war, in der Mitte eines Andern lag, und gewissermaßen einen großen offnen Feuerherd vorstellte, die noch in den Hütten allgemein in Gebrauch sind) brachte ich einen eisernen Topf von einer besondern Einrichtung an, den Jackson aus Dublin gegossen hatte, und der bloß für eine arme Familie, ihre Speisen darin zu kochen bestimmt war. Dieser Topf hat beynahe eine zylindrische Gestalt, ist 16 Zoll im Durchmesser weit, und 8 Zoll tief. Unter seinem flachen Boden ist ein spiralförmiger Fortsatz, der mit dem Topf gegossen ist und ihm statt eines Fußes dient. Wenn der Topf hingesetzt wird so bilden die Seiten dieses Fußes einen spiralförmigen Zug, in welchem die Flamme unter dem Boden des Topfs zirculirt. Der ganze Fortsatz ist dicht am Boden des Topfs beynahe ½ Zoll, und unten wo die Füße auf den Boden stehen ¼ Zoll dick, und ungefähr 4 Zoll weit oder vielmehr tief. Er ist deswegen kegelförmig gemacht, damit er desto leichter gegossen werden konnte. Um die äußere Oberfläche des Topfs vor der kalten Luft zu schützen, so ist er in einem Zylinder von dünnen Eisenblech eingeschlossen. Der

Zylin-

Zylinder ist so weit als der Topf an seinem Rande und so hoch als der Topf und seine spiralförmigen Züge zusammen genommen. Um den Topf an sein zylindrisches Gehäuse zu befestigen, ist an seinem äußern obern Ende, ein flacher reifenförmiger Rand $1\frac{1}{2}$ Zoll tief angegossen. In diesen Rand paßt das obere Ende des Zylinders, und wird fest in ihn hineingetrieben. Dieser abstehende Rand dient nicht allein dazu, das zylindrische Gehäuse mit dem Topfe zu verbinden, sondern auch das Gehäuse etwas von den Seiten des Topfs entfernt zu halten, wodurch der Wärmestoff desto besser eingeschlossen wird. Um den Topf von einem Orte zum andern tragen zu können, ist er mit zwey Handhaben versehen, die an das zylindrische Gehäuse vernietet, und mit Holz überzogen sind.

Ich fühle es recht gut, daß ich mir durch Vorwegnehmung dessen, was anderwärts einen natürlichern Platz finden würde, Tadel zuziehe. Allein was ich hier über diesen eisernen Topf gesagt habe, soll bloß ein Wink sein, die Neugierde und Aufmerksamkeit erfinderischer Köpfe zu reitzen, die ein Vergnügen daran finden, ihren Scharfsinn an der Vervollkommung nützlicher Erfindungen zu üben, und denen es Freude macht, die Fortschritte des menschlichen Kunstfleißes zu beobachten.

Muster eines immerwährenden Kalkofens.

Die besondern Zwecke, welche ich bey Anlage dieses Kalkofens beabsichtigte, waren 1) die Feurung auf solche Weise brennen zu lassen, daß die Flamme den Rauch verzehrt. Dieß wurde dadurch bewirkt, daß der Rauch niederzusteigen und durch das Feuer zu gehen gezwungen wurde; um so viel Hitze als möglich zu erzeugen. 2) die von dem Feuer aufsteigende Flamme und den heißen Dampf mit dem Kalkstein durch eine große Oberfläche in Berührung zu bringen, um den Wärmestoff zu sparen, und sein Entweichen in die Luft zu verhüten. Dieß geschahe dadurch, daß man dem Bauch des Kalkofens die Gestalt eines hohlen abgestumpften Kegels gab, ihn gegen seinen Durchmesser sehr hoch machte, und ihn bis zu seiner Spitze ganz mit Kalksteinen anfüllte, indem das Feuer unter den Boden des Kegels hineindrang. 3) Den Proceß des Kalkbrennens ununterbrochen dauern zu lassen, um die Verschwendung des Wärmestoffs zu verhüten, der bey dem Kaltwerden des Ofens unausbleiblich erfolgt, wenn man beim Einlegen und Herausnehmen des Kalks, jedesmal das Feuer auszulöschen, gezwungen ist. 4) es so einzurichten, daß der so eben fertig gebrannte Kalk, der folglich noch sehr heiß ist, beym Abkühlen seinen Wärmestoff so abgeben müsse, daß er die frische

sche Portion kalter Kalksteine, die von neuen in den Ofen kommt, erhitzen helfe.

Um diese Zwecke zu erreichen wird die Feurung nicht mit dem Kalkstein vermischt sondern in einem verschloßnen Feuerherde verbrannt, welcher sich an einer Seite des Kalkofens etwas über dem Boden desselben öffnet. Große Kalköfen dieser Art müssen mehrere Feuerherde haben, die zwar an verschiednen Seiten gelegen sind, aber innwendig demselben Kegel zugekehrt sein müssen. Man kann ihnen eben die Einrichtung geben, welche die Feuerherde der Porcellänöfen haben. — Auf dem Boden des Kalkofens ist eine Thür angebracht, die man gelegentlich zum Herausnehmen des Kalks öffnet. Wenn beym Herausziehen einer Portion Kalk aus dem Ofen, sich der übrige Vorrath niedersenkt, so muß der leere Raum in obern Theile des Ofens sogleich wieder mit frischen Kalksteinen angefüllt werden. Sobald eine Portion Kalk aus dem Ofen gezogen ist, so muß man die Thür sogleich wieder zu schließen und ihre Fugen mit nassem Lehm verstreichen, um den Zug der Luft von dem Ofen abzuhalten. Jedoch muß eine kleine Oeffnung bleiben, aus Gründen die ich hernach anführen werde.

Da das Feuer in einiger Entfernung von dem

Boden des Ofens in ihn eindringt, und da die Flamme, sobald sie in seine Höhlung kommt, empor steigt, so ist der untere Theil des Ofens mit schon gebranntem Kalk bedeckt. Wenn nun von unten eine Kalkschicht weggenommen wird, so senkt sich der darüber liegende schon sehr heiße Kalk nieder, und da die Luft in dem Ofen, an welche der Kalk seinen Wärmestoff abgiebt, wegen ihrer Erhitzung aufwärts steigt und in die Spitze des Ofens dringt, so befördert diese untere Kalkschicht, während sie sich abkühlt, die Erhitzung der frischen Portion kalter Kalksteine, welche von neuen eingeschüttet wird. Um diese Mittheilung des Wärmestoffs von dem glühenden eben gebrannten Kalk an die obere nicht gebrannte Kalkschicht zu befördern, muß man einen sanften Luftzug von dem Böden des Ofens nach der Spitze hin durch eine Oeffnung unten in der Ofenthür bewirken. Diese Oeffnung die einen Schieber haben muß, darf nur klein sein, sonst veranlaßt sie, daß zu viel kalte Luft in den Ofen dringt, und bringt also mehr Schaden als Nutzen. Am besten ists wohl die Thür ganz zu schließen, sobald die untere Kalkschicht im Ofen einen Theil ihres Wärmestoffs abgegeben hat.

Da ich die Verbeßrung der Kalkofen für eine Sache

Sache von großer National-Wichtigkeit ansehe, zumal seitdem der Kalk so allgemein zum Dünger gebraucht wird, so habe ich mir vorgenommen, die erste Muße, die ich ersparen kann, der genauern Untersuchung dieses Gegenstandes zu widmen. Indeß habe ich hier einige Ideen darüber hingeworfen, damit sie von andern, die Kenntniß davon haben, geprüft, berichtigt und verbessert werden mögen.

Der Muster-Ofen, den ich im Hofe des Dubliner Societätshauses aufbauen ließ, ist noch sehr unvollkommen, wie ich gern gestehe. Aber er wurde in großer Eile gebaut, einen Tag vor meiner Abreise aus Irrland. Indeß bin ich jetzt in München mit dem Bau eines Kalkofens nach eben den Grundsatze beschäftigt, den ich so vollkommen als möglich einzurichten suchen werde. Sollte mir dieß gelingen, wie ich nicht zweifle, so werde ich dem Publikum davon eine besondere Beschreibung mit Kupfern und allen nöthigen Erklärungen begleitet, mittheilen, und befriedigende Rechenschaft von dem Erfolge dieses Versuchs ablegen. — Diese Untersuchungen werden interessanter und ihre Ergebnisse um so nützlicher werden, da mich die Entdeckung einer Steinkohlengrube in der Nachbarschaft von München, die jetzt mit Erfolg bearbeitet wird, in den

Stand

Stand setzt, eben sowohl Steinkohle als Holz und Torf als Feurung bey den Versuchen zu gebrauchen, die ich beym Kalkbrennen in diesem neuen Ofen anstellen werde.

Zur Belehrung derjenigen, die sich mit ähnlichen Unternehmungen beschäftigen, habe ich einen Riß von dem Kalkofen, den ich jetzt bauen lasse, beygefügt (Kupfertaf. VI.). Ich hielt dieß für recht und billig, damit wir von Einem Punct ausgehen. Uebrigens kann ich meinen Mitwerbern die Versichrung geben, daß ich keinen Mismuth fühlen werde, wenn sie es mir zuvorthun. Wenn ich mich nicht selbst täusche, so gewähren mir lobenswürdige Unternehmungen Anderer eben so viel Vergnügen als meine eignen; wenigstens empfinde ich eine unbeschreibliche Zufriedenheit, so oft ich mir schmeicheln darf, daß ich nur den kleinsten Antheil an der Beförderung solcher Unternehmungen gehabt habe.

Beschreibung der Kupfertafeln.

Tafel I.

Fig. 1. Aufriß eines doppelten Deckels für einen Kessel oder Casserole. In der Zeichnung ist der Rand bemerklich gemacht der in den Kessel tritt, und die Röhre, die den Dampf wegführt, ist oben zum Theil sichtbar, zum Theil durch punctirte Linien angezeigt.

Fig. 2. Zeigt diesen Deckel auf seinem Kessel. Ein Theil desselben ist als fehlend gezeichnet, damit man die Dampfröhre desto besser sehen kann. Die Höhe dieses Deckels ist der Hälfte seines Durchmessers gleich vorgestellt; allein ich habe gefunden daß ⅓ seines Durchmessers für seine Höhe hinreichend ist.

Fig. 3. und 4. Aufriße von meinen runden schüsselförmigen Rosten für verschloßne Küchenfeuerherde. Man kann sie von verschiedner Größe, von 5 bis 18 Zoll im Durchmesser machen lassen, je nachdem der Kessel beschaffen ist. Die Regel, wonach die Größe eines Rosts für einen runden Kessel bestimmt wird, ist die, daß man seinen Durchmesser

halb

halb so groß macht, als der Durchmesser des Kessels an seinem obern Rande ist.

Fig. 5. Stellt einen umgekehrten Kegel von dünnen Eisenblech vor, der unmittelbar unter den Rost gestellt wird, indem sein Rand den runden Reifen des Rosts aufnimmt. Wenn der Feuerherd groß ist, so kann man diesen umgekehrten Kegel von Backsteinen mauern lassen. Für kleine Herde ist es am besten ihn von gebrannter irdner Waare zu bereiten.

Fig. 6 — 7 — 8. Aufrisse und Durchschnitte von einem durchlöcherten Ziegel und seinem Stopfer womit man die Oeffnung des Herdes, wo die Feurung eingelegt wird, verschließt. Der Durchmesser der runden Oeffnung oder des Lochs im Ziegel muß 6 bis 7 Zoll sein.

Tafel II.

Fig. 9 bis 16. zeigen die Einrichtung einer Aschengrubenthür mit ihrem Schieber. Fig. 9. ist ein Aufriß der Thür mit dem Schieber von vorn. Sie ist ganz von Eisenblech außer die vier schmalen Stücke in den vier Winkeln, welche die runde Platte des Schiebers befestigen, und die kleine runde Platte auf der Mitte des Schiebers, die alle von Meßing sind, weil dieses Metall nicht so leicht rostet als Eisen.

Fig. 10. ein Aufriß von der hintern Seite der

Thür

Thür, in ihrem Rahmen befestigt, wo man die Art, wie sie in ihren Rahmen zu geschlossen wird, und die eisernen Stäbe, a, b, c, d wodurch der Rahmen in dem Mauerwerk befestigt wird, bemerken kann.

Fig. 11. ist ein wagrechter Durchschnitt durch die Mitte der Thür und ihres Rahmens, und durch den Knopf, der die Thür zuschließt.

Fig. 12. Ein Durchschnitt dieses Knopfs nach einem vergrößerten Maaßstab, um zu zeigen wie er gemacht ist.

Fig. 13. Die Eisenblechplatte von der vordern Seite mit den Löchern, wodurch die übrigen Theile derselben befestigt werden.

Fig. 14. Die runde Scheibe des Schiebers. Es ist daran ein hervorstehender Knopf befindlich, woran er gedrehet wird.

Fig. 15 und 16. Eins von den vier Stücken Messing nach einem vergrößerten Maaßstabe, die den Schieber an den vier Ecken der Thür befestigen.

Diese Schieber oder Zugloch-Thüren und überhaupt eiserne Thüren von Feuerherden müssen nie in eine Fuge des Rahmens einschließen, sondern bloß dicht an den vordern Rahmens anpassen, welcher zu der Absicht völlig glatt geschliffen sein muß. Wenn dieß geschehen ist; wenn die Eisenplatte zur Thür eine recht ebene und glatte Fläche

hat

hat und gut in ihren Angeln hängt; so kann man die Thür leicht zu machen und die Oeffnung genau verschließen, ungeachtet der Ausdehnung des Metalls durch die Hitze. Dieß ist aber nie der Fall, wenn die Thüren der Feuerherde in Fugen passen.

Da wo die Hitze sehr heftig ist, muß der Rahmen der Thür von hartgebrannten Backsteinen gemacht seyn, und der Theil der Thür, welcher der Feuerhitze nakend ausgesetzt ist, muß entweder mit einem Stück dergleichen Stein, das daran mit eisernen Klammern befestigt wird, bedeckt werden, oder man muß in die dem Feuer ausgesetzten Stellen der Thür eine hinlängliche Anzahl starker Nägel mit langen Hälsen und flachen Köpfen eintreiben, und ein Gemisch aus Thon und einem Pulver von zerbrochnen Schmelztiegeln darauf 2 Zoll dick auftragen. Diese Masse wird durch die Köpfe der Nägel festgehalten. Wenn man sie naß aufträgt, langsam trocknet, die Risse sorgfältig ausfüllt, und das ganze zu einem festen Körper schlägt, so bildet sie, durch die Feuerhitze gehörig getrocknet, eine Decke für die Thür, wodurch diese vor allem Nachtheil vom Feuer völlig geschützt wird. Eine Thür mit einer solchen Decke hält zehnmal länger als eine andere ohne dieselbe. Die beyden innern Thüren vor den beyden Braupfannenherden zu München sind auf diese Art vor

der Feuerhitze geschützt; und diese Vorrichtung leistet, ohne die mindeste andere Unbequemlichkeit, vollkommen alles was man nur erwarten konnte.

Tafel III.

Fig. 17. Ein Aufriß der vordern Seite der neuen Braupfanne, im Brauhause Neuheusel, oder vielmehr von ihrem Feuerherde und Deckel, da die Pfanne selbst im Mauerwerk verborgen liegt. Die innere Thür des Herdes zeigt sich verschlossen und die äußere Thür ist aus ihren Angeln gehoben, damit man die innere sehen kann. Die zwey Wölbungen A und B in Mauerwerk an der rechten und linken Seite des Herdes, dienen zum Aufbewahren des Brennholzes. Die Scheidewände des Feuerherdes und die verschiednen Züge sind durch punctirte Linien angedeutet. Das kleine runde Loch rechts an der Thür des Feuerherdes, ist das Fenster, wodurch man die brennende Feurung im Herde beobachten kann.— a, b, ist die hölzerne Einfassung der Braupfanne: c, d, ein ebener Gang, worauf die Arbeiter stehen, wenn sie die Pfanne ausschöpfen; e, f, ein anderer Gang, worauf man von einer Seite der Pfanne zur andern gehen kann. Er ist ungefähr 18 Zoll breit und liegt 12 Zoll höher, als die andern beiden, damit die Oeffnungen in die Züge g und h frey bleiben.

Diese

Diese Oeffnungen sind durch doppelte Backsteinwände verschlossen und werden nur dann geöffnet, wenn die Züge einer Reinigung bedürfen. Die Wände derselben kommen in der folgenden Figur deutlicher vor.

Fig. 18. Ein wagerechter Durchschnitt des Feuerherdes unmittelbar unter dem Boden der Pfanne a, a, a, a, vier Oeffnungen wodurch die Züge, welche bey der ersten Anlage des Herdes um die Außenseite der Pfanne liefen, gereinigt wurden. b, der Canal, der den Rauch in den Schornstein leitete. Die Oeffnung in den Feuerherd und das kegelförmige Loch in der Mauer, das zum Fenster dient, sind durch punktirte Linien angedeutet. Die Stelle der äußern Thür des Feuerherdes ist durch die punctirte Linie c, d, angedeutet. Der schüsselförmige Rost ist an seiner Stelle. Die Wände der Züge unter der Pfanne sind alle sichtbar. Die krummen Pfeile in den Zügen zeigen die Richtung und den Gang der Flamme.

Tafel IV.

Fig. 19. Ein senkrechter Durchschnitt der in der 17ten Figur abgebildeten Pfanne. Er geht durch die Mitte der Pfanne, ihres Deckels und des Feuerherdes. A ist die Aschengrube mit einem Durchschnitt ihrer Schieberthür. B. Der Feuerherd mit seinem

schüssel-

schüsselförmigen Rost. C. Die Oeffnung wodurch die Feurung eingelegt wird, nebst den Durchschnitten ihrer beyden Thüren. D eine Wölbung im Mauerwerk, um Backsteine zu sparen. E die Pfanne und F ihr hölzerner Deckel. m Der Dampfschornstein, der mit einem Dämpfer versehen ist. K, K, Die senkrechte Wand des Hauses, woran das Mauerwerk der Braupfanne steht. a b Die hölzerne Einfassung der Pfanne. Man kann hier die Gestalt und Einrichtung des Braupfannen Deckels und seine Thür und Fenster genau bemerken.

Tafel V.

Fig. 20. Ein wagrechter Durchschnitt dieses Feuerherdes in gleicher Höhe mit dem Boden des Zuges der um die Außenseite der Pfanne geht, und worin vorher die Flamme zirkulirte. Die Züge unter der Pfanne sind durch punktirte Linien angedeutet.

Fig. 21. Ein wagrechter Durchschnitt des Braupfannenherdes, in gleicher Höhe mit dem obern Rande der Züge unter der Pfanne, nachdem der Zug um die Außenseite der Pfanne geschlossen war, oder nachdem vielmehr die Flamme nicht mehr darin zirkulirte. Die Figur zeigt den Feuerherd in seinem jetzigen Zustande. Die krummen Pfeile zeigen die Richtung der Flamme in den Zügen.

gen. — a b Zwey mit Dämpfern versehene Canäle, die den Rauch in den Schornstein leiten. — c, c, c, c, Vier kleine Löcher in Verbindung mit den Zügen, wodurch die Flamme und der heiße Dampf in den hohlen Raum an der Außenseite der Pfanne steigen können, und der vorher zum Zuge diente.

Fig. 22. Ein Aufriß der Aschengrubenthür dieses Braupfannenherdes von vorn mit ihrem Schieber. Diese Thür wird mittelst einer besonders eingerichteten Klinke geschlossen, wie man in der Abbildung sehen kann.

Fig. 23. Die Thür ohne ihren Schieber. Fig. 24. Die runde Scheibe des Schiebers allein abgebildet. Diese Thür schließt sich an dem vordern Rande ihres Rahmens und nicht in demselben. Die Gründe hiervon sind bey der Erklärung der 2ten Tafel angeführt.

Tafel VI.

Fig. 25. Ein Durchschnitt eines kleinen Kalkofens, der jetzt zu München, um Versuche damit zu machen, gebauet wird. Die Höhe des Ofens ist 15 Fuß, sein innerer Durchmesser unten 2 Fuß, und oben 9 Zoll. Um den Wärmestoff wirksamer einzuschließen, sind seine dünnen Backsteinwände doppelt, und der Raum zwischen beyden ist mit trockner Holz-

asche

asche ausgefüllt. Zu mehrer Festigkeit des Mauerwerks sind die beyden Wände an verschiedenen Stellen mit wagerechten Lagen von Backsteinen durchbunden, wodurch die Wände fest zusammen gehalten werden.— a Die Oefnung, durch welche die Feurung in den Herd gelegt wird, und die Luft hinunterdringt, die das Feuer unterhält. Der Feuerherd ist mit Kohlen angefüllt vorgestellt. Die Flamme dringt seitwärts in die Höhlung in den Kalkofen durch eine Oeffnung, die zu dem Ende auf dem Boden des Feuerherdes angebracht ist. Der obere Theil der Oeffnung, wodurch die Feurung in den Herd gelegt wird kann durch eine eiserne Platte zugedeckt werden, die sich in Haspen bewegt. Sie dient statt eines Zuglochs, je nachdem sie mittelst einer Kette mehr oder minder aufgehoben wird. In der Abbildung sieht man diese Platte mit ihrer Kette. b, ist eine Oeffnung in der Vorderwand des Feuerherdes, die zur Reinigung des Herdes dient. Gegen ihr über ist die Oeffnung wodurch die Flamme aus dem Feuerherde in den Ofen dringt. Sie darf nie völlig geschlossen werden, um einen geringen Theil Luft wagrecht in den Herd treten zu lassen. Diese Zulassung der Luft ist bey Feuerherden nöthig und nützlich, in denen zur Verzehrung des Rauchs, die Flamme nieder steigen muß. Zu dem Ende kann man an verschiedenen

Stellen der Vorderwand des Herdes kleine Löcher mit kegelförmigen Stopfern anbringen. Der Boden des Herdes ist ein Rost von eckenweis gelegten Backsteinen, und unter diesem Rost ist die Aschengrube. Weil durch den Rost keine Luft in den Herd dringen darf, so muß die Aschengrubenthür c, beständig verschlossen bleiben, und nur zum Herausziehen der Asche geöffnet werden. — d ist die Oeffnung durch welche der Kalk aus dem Ofen genommen wird. Sie muß gleichfalls genau verschlossen bleiben, damit keine kalten Luftzüge durch den Ofen streichen.

Da nur immer so viel Kalk auf einmal aus dem Ofen genommen werden darf als in dem Theile desselben befindlich ist, der unter dem Boden des Feuerherdes liegt, so muß man den Kalk, so wie er aus dem Ofen kömmt, in eine Grube schütten, die in dem Fußboden unter der Oeffnung, wodurch der Kalk ausgezogen wird, eingegraben ist. Diese Grube hat die gehörige Größe, daß sie zum Maaß dienen kann, wonach man bestimmt, ob die gehörige Menge Kalk aus dem Ofen genommen ist.

Während dessen daß der Kalk aus dem Boden des Offens gezogen wird, legt man von oben frische Kalksteine in denselben. Hierbey muß man das Feuer dämpfen, indem man den Feuerherd mit

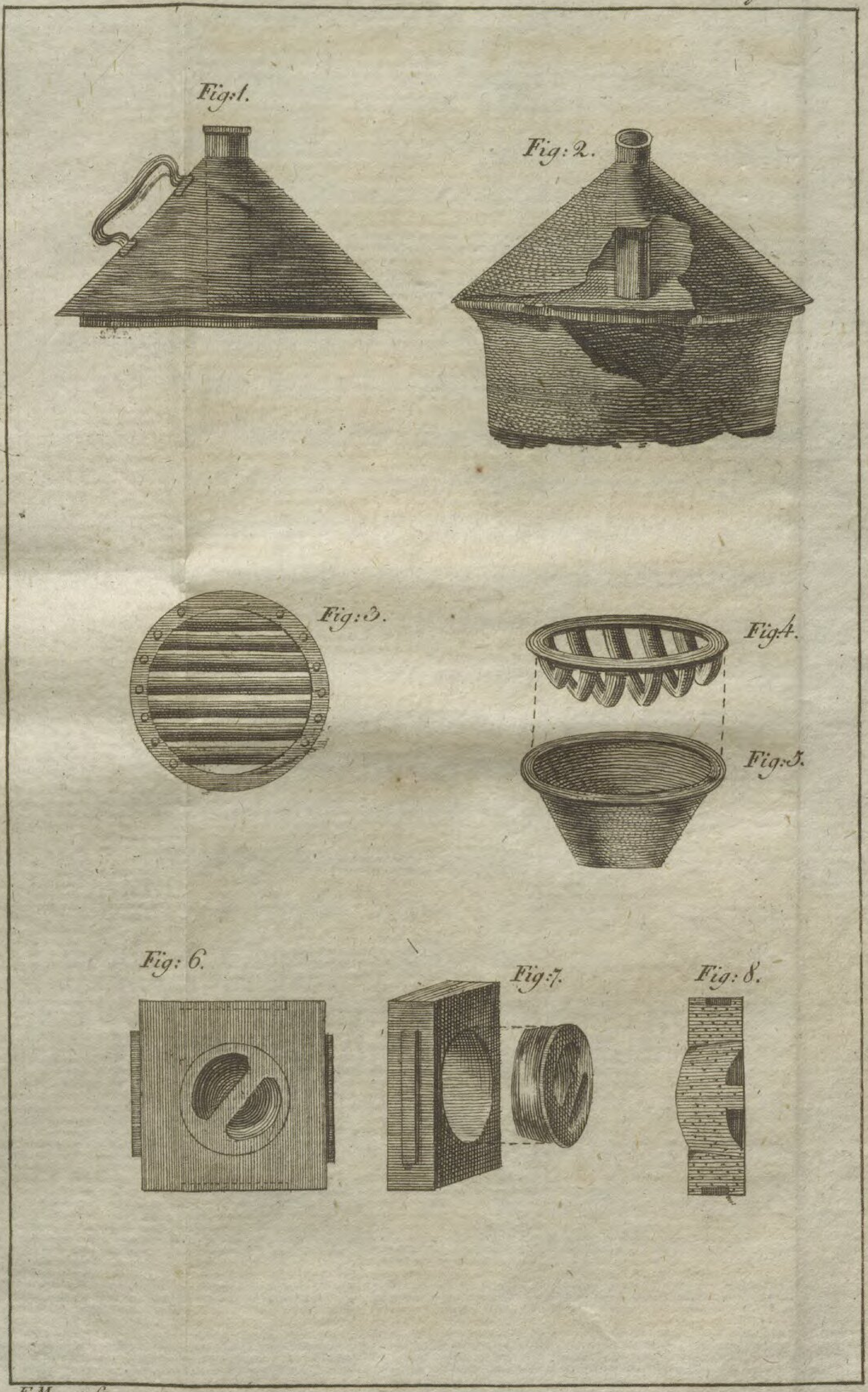
seiner

seiner eisernen Platte verschließt. Nöthigenfalls kann man auch, beim Kalkbrennen selbst, das Feuer und die Vertheilung der Hitze dadurch reguliren, daß man die Oeffnung auf der Spitze des Kalkofens mehr oder minder mit einem flachen Ziegelsteine oder einer gegoßnen eisernen Platte verschließt.

Die doppelten Wände des Ofens, der leere Raum dazwischen, und die wagrechten Durchbinder von Backsteinen sieht man deutlich in der Abbildung angedeutet. Der Ofen ist mit kleinen runden Kalksteinen angefüllt vorgestellt, die man in München zum Kalkbrennen nimmt. Die Kalksteine werden von der Iser von den Kalkgebirgen an der bayerischen Grenze herunter geschwemmt, und auf ihrem Wege in dem Strome durch Aneinanderreiben geründet.

Ende der 6ten Abhandlung.

Bayerische Staatsbibliothek München



F.M....r sc.

Taf. 2.

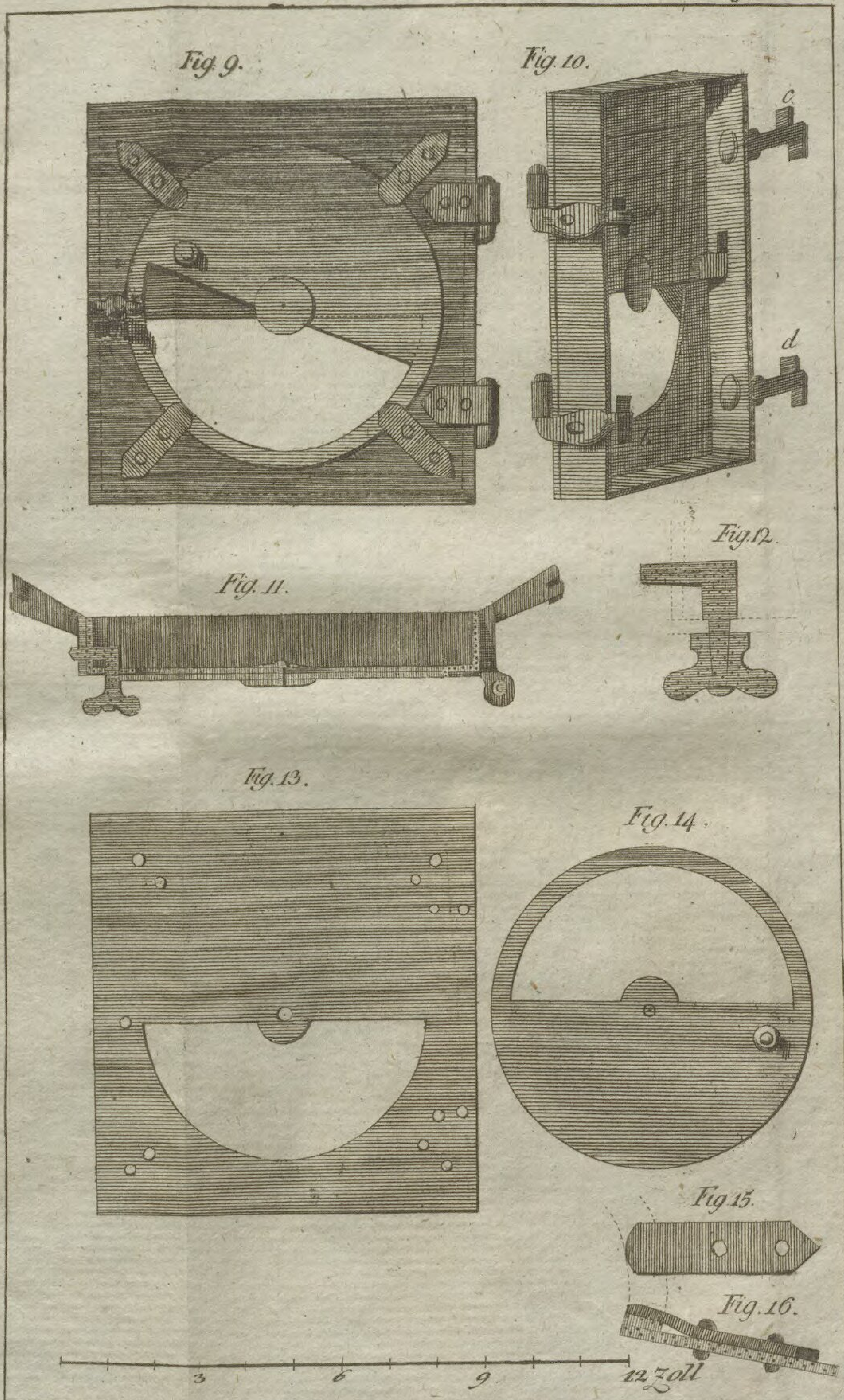


Fig. 9.
Fig. 10.
c.
d
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
3
6
9
12 Zoll

Taf. 3.

Fig. 17.

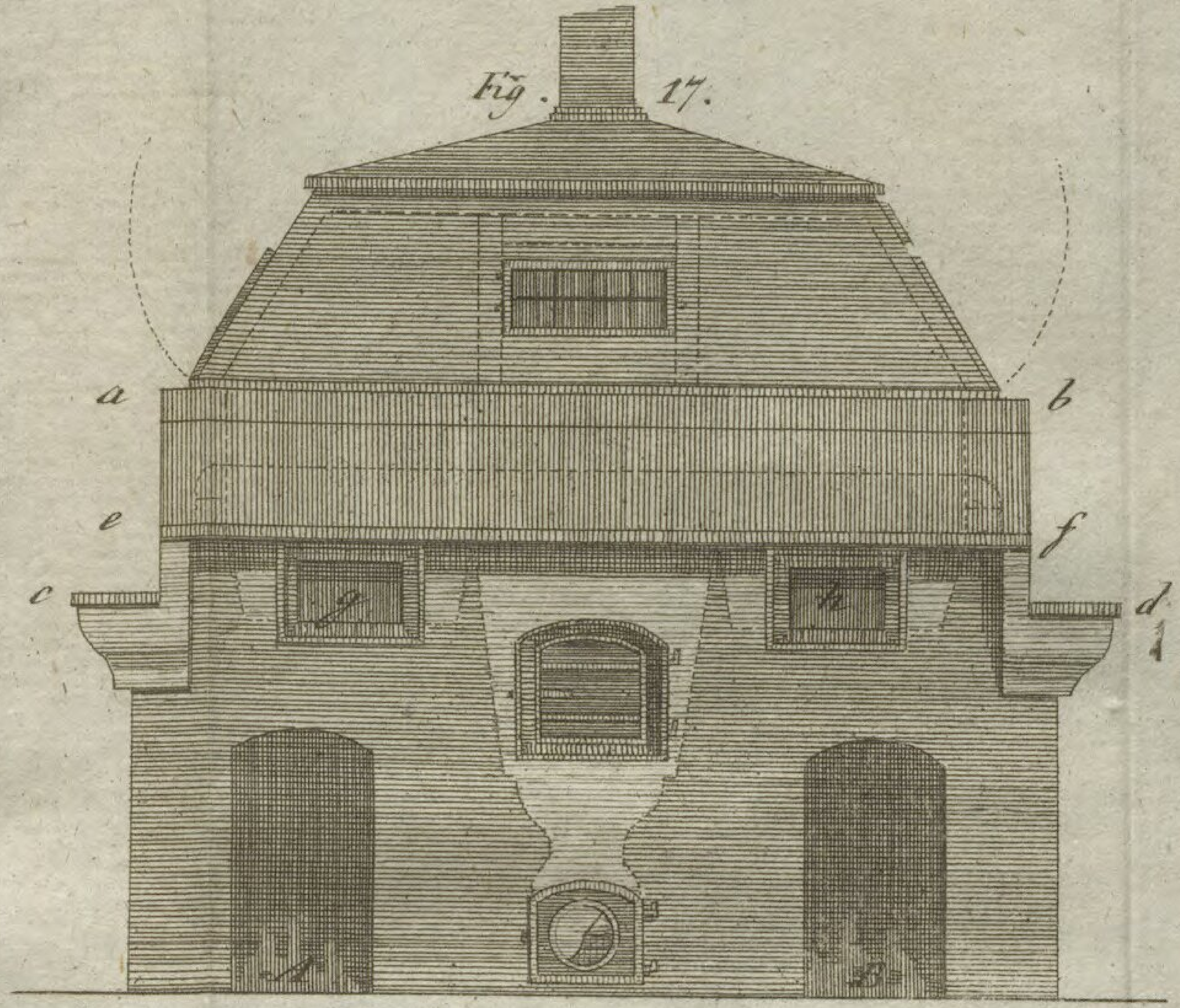
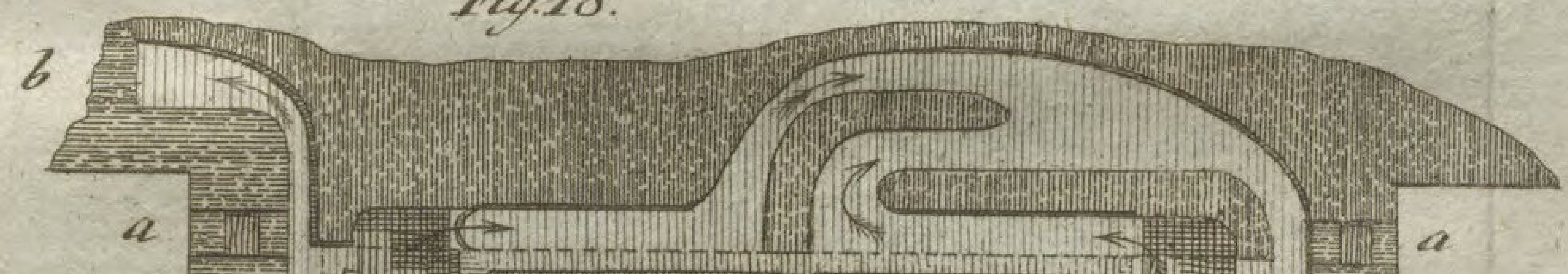


Fig. 18.



Taf. 4.

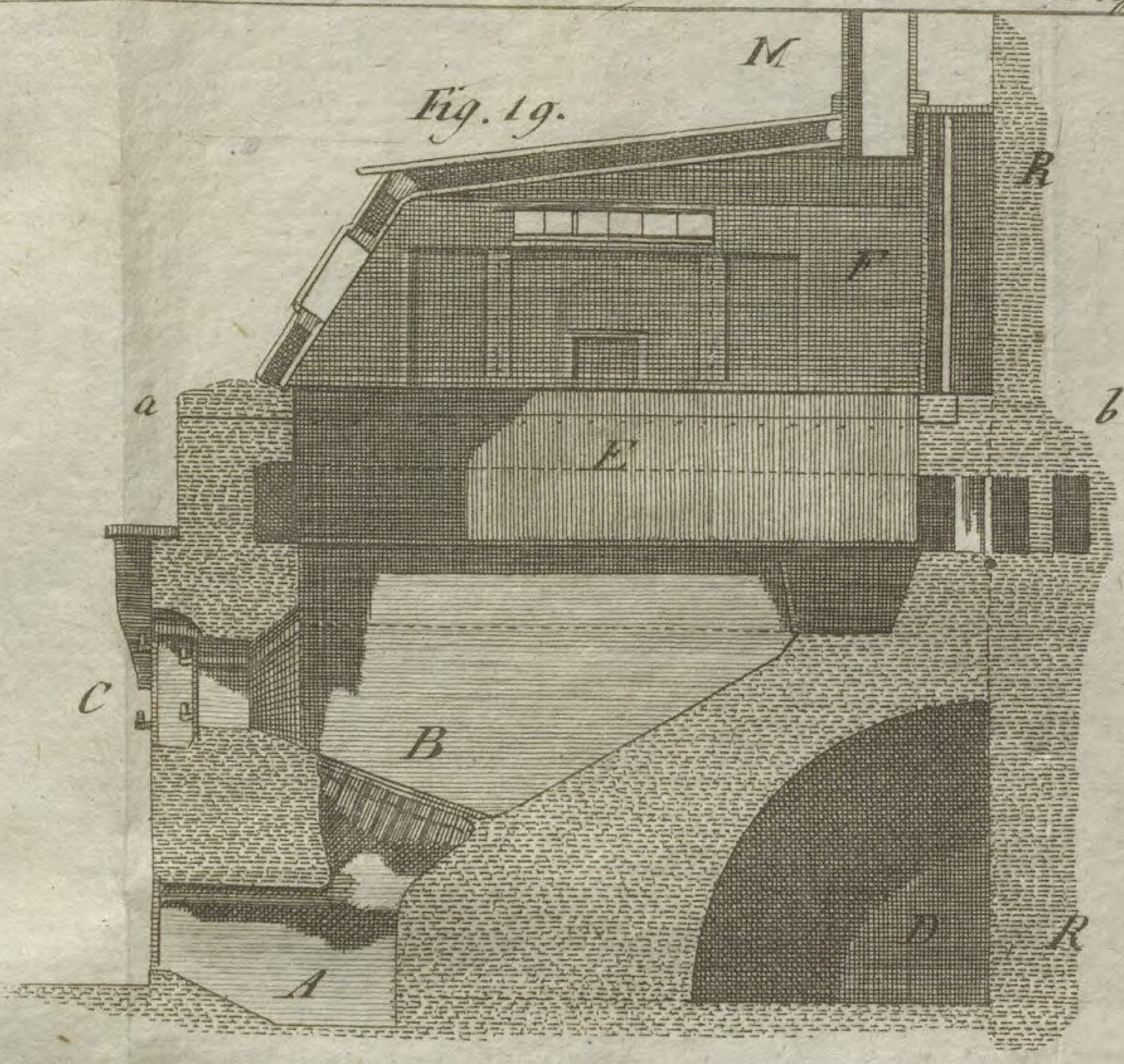


Fig. 19.

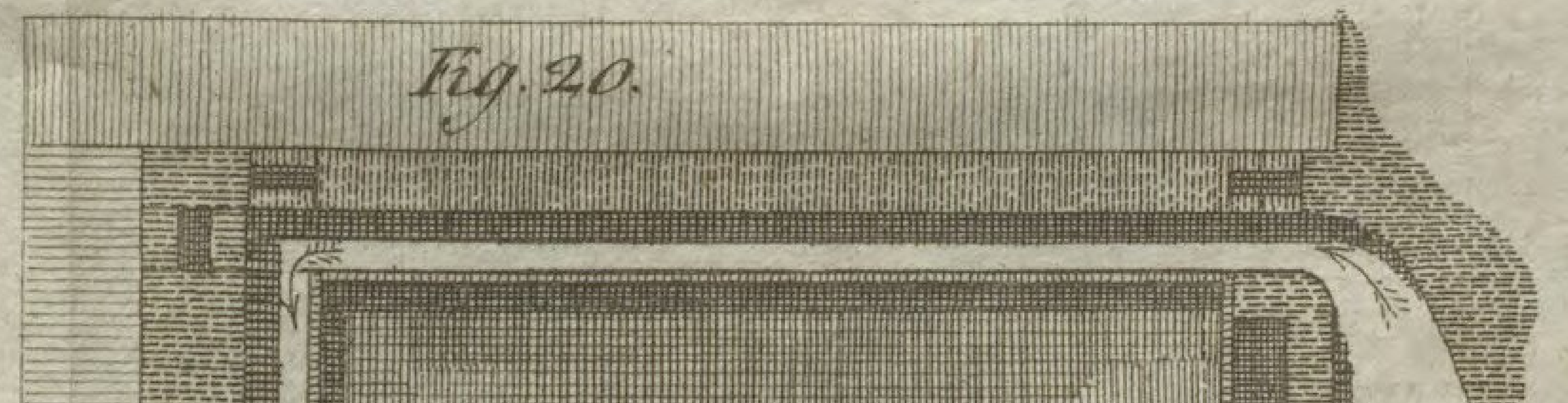


Fig. 20.

Fig 24.

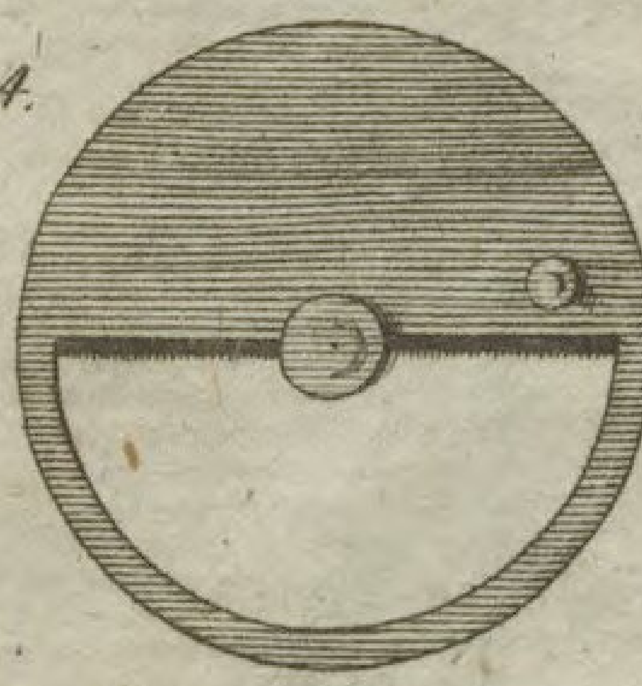


Fig. 23.

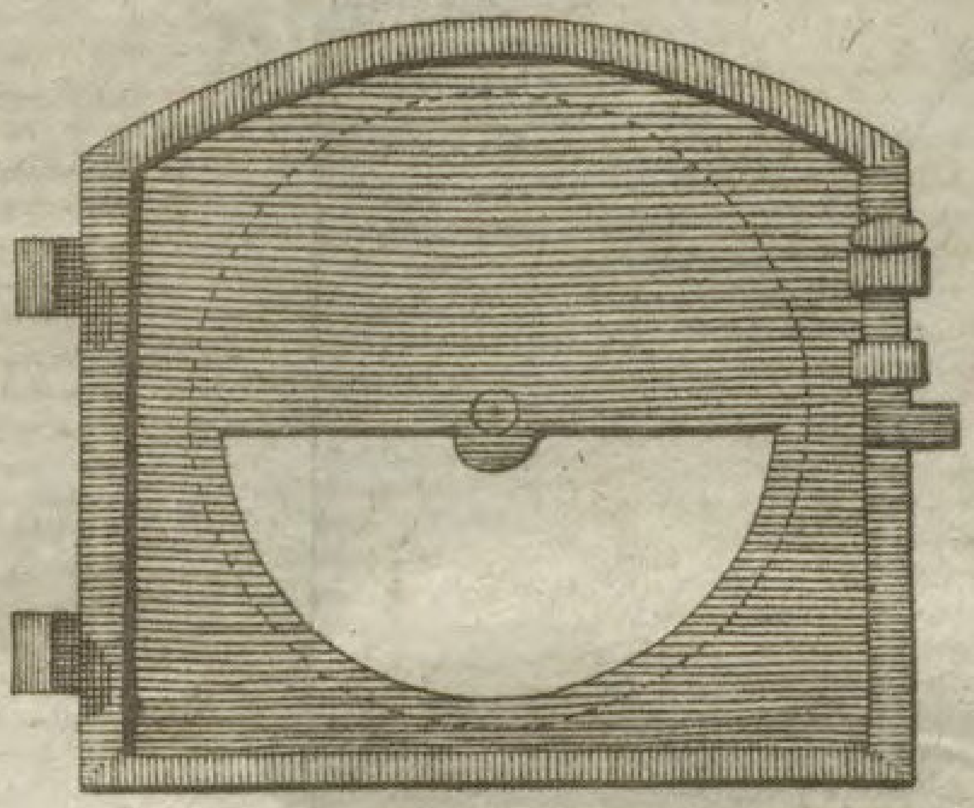


Fig. 22.

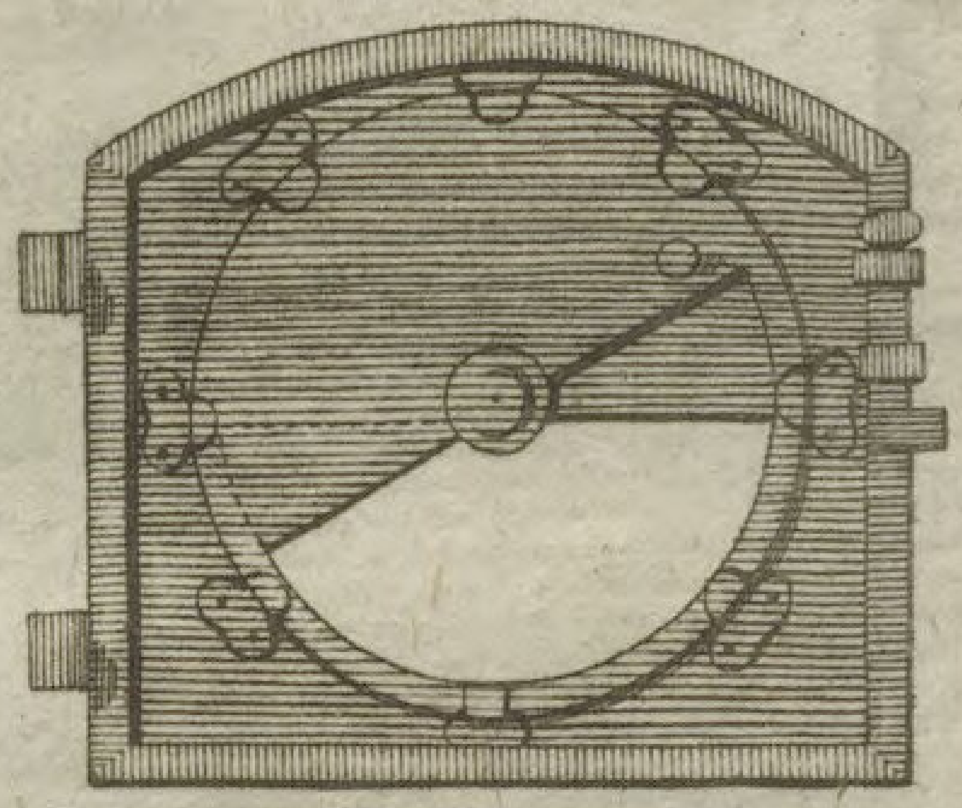
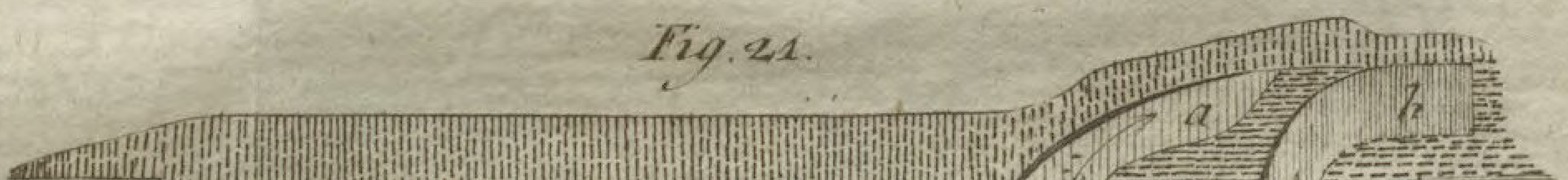
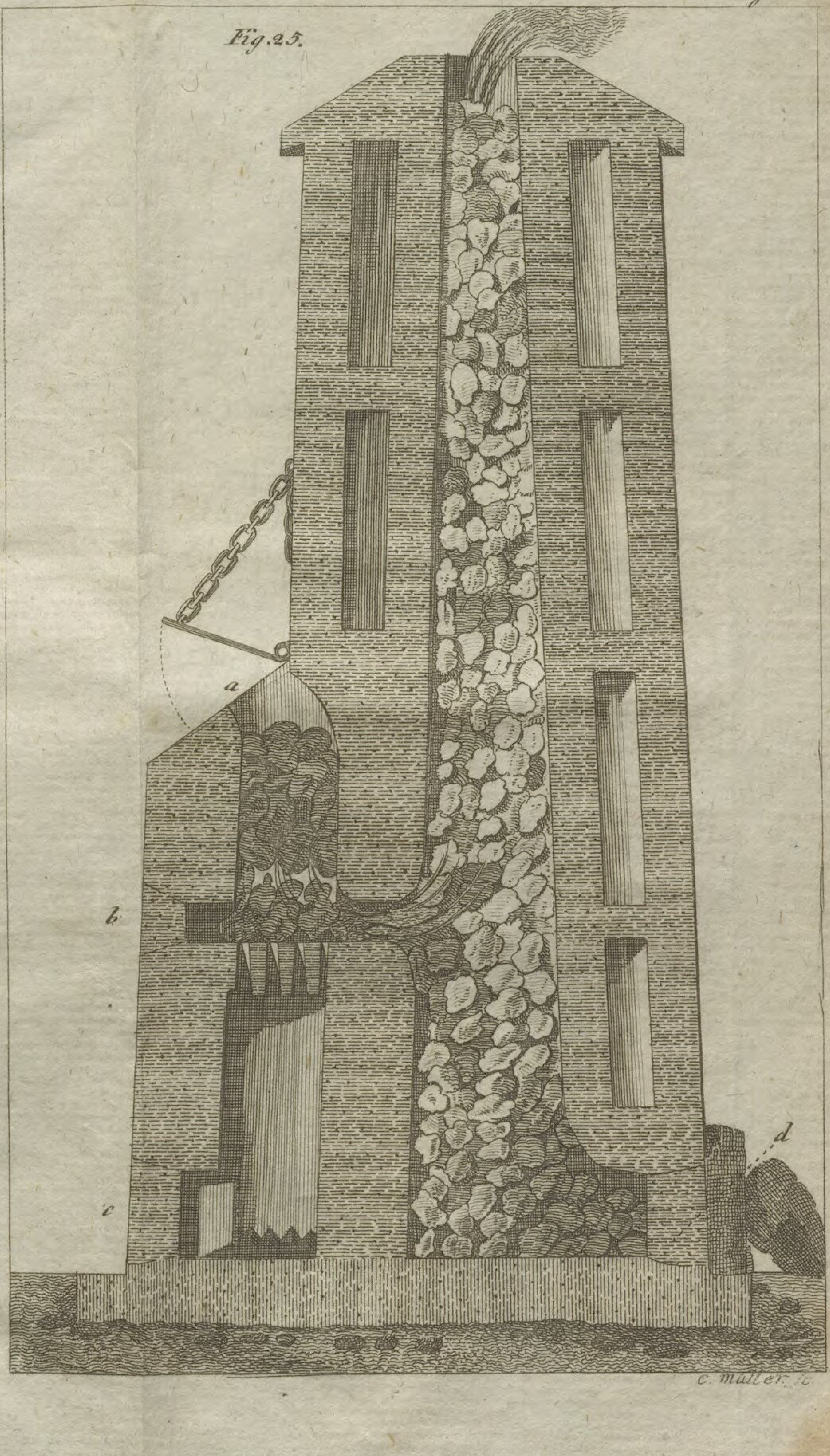


Fig. 21.



Taf. 6.



XXXXX (5 Bde) VI. 89

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Rumford, Benjamin Thompson von, 1753-1814

Benj. Grafen von Rumford kleine Schriften politischen, ökonomischen und philosophischen Inhalts

Bd.: 2,1.

Weimar (1799)

Opp. 604-2,1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10604924-3
VD18 80438792-001